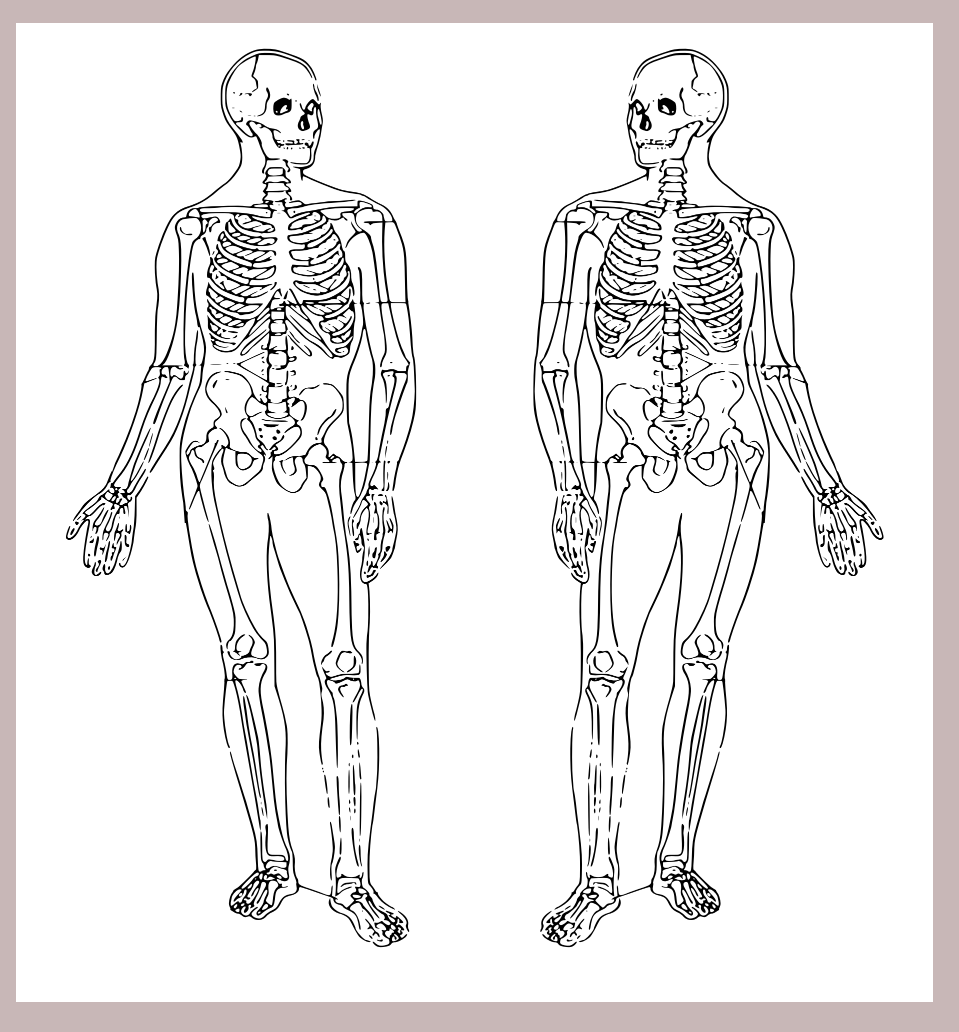
G. Youmachev

TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE



Éditions Mir Moscou

Г. С. ЮМАШЕВ

ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ

Издательство «Медицина» · Москва · 1977

G. YOUMACHEV

TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE

2e ÉDITION

ÉDITIONS MIR • MOSCOU

Traduit du russe par

M. GOÏKHMANN

На французском языке

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE GÉNÉRALES

CHAPITRE PREMIER. TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE (HISTORIQUE)
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 13

CHAPITRE 2. TYPES DE TRAUMATISMES ET ORGANISATION DE L'ASSISTANCE TRAUMATOLOGIQUE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 27

CHAPITRE 3. EXAMEN DES TRAUMATISÉS ET DES MALADES ORTHOPÉDIQUES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et *You. Kotchetkov*, candidat ès sciences médicales 31

Antécédents 31
Inspection 32
Palpation et auscultation 34
Détermination de la liberté des mouvements 36
Mesure du tour et de la longueur des membres 40
Détermination de la force musculaire 45
Evaluation de la fonction de l'appareil locomoteur 46
Examens radiologiques 47
Examens électrophysiologiques et de laboratoire 49
Diagnostic 50

CHAPITRE 4. TRAITEMENT DES TRAUMATISÉS ET DES MALADES ORTHOPÉDIQUES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 51

Immobilisation pour transport du malade à l'hôpital. 51
Appareils et techniques plâtrés 60
Extension continue 65

Interventions sur les os et les articulations 74
Greffe d'articulations 79
Interventions sur les tissus mous 80
Méthodes de médecine physique 82

CHAPITRE 5. PRINCIPES DE LA TECHNIQUE MICROCHIRURGICALE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et *A. Elisséïev*, candidat ès sciences médicales 86

CHAPITRE 6. RÉGÉNÉRATION DU TISSU OSSEUX
par le prof. G. *Youmachev*, docteur ès sciences médicales 94

CHAPITRE 7. RETARD DE CONSOLIDATION DES FRACTURES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et le prof. *S. Gorchkov*, docteur ès sciences médicales 99
Pseudarthroses 102

CHAPITRE 8. AMPUTATIONS
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et le prof. *S. Gorchkov*, docteur ès sciences médicales 107

CHAPITRE 9. APPAREILS ORTHOPÉDIQUES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 112

CHAPITRE 10. RÉÉDUCATION DANS LA TRAUMATOLOGIE ET L'ORTHOPÉDIE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 118
Réadaptation médicale 119
Réadaptation sociale 119
Réadaptation professionnelle 120

DEUXIÈME PARTIE

TRAUMATOLOGIE SPÉCIALE

CHAPITRE PREMIER. LUXATIONS TRAUMATIQUES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et le prof. *S. Gorchkov*, docteur ès sciences médicales 123

Luxations de l'épaule 125
Luxations de l'avant-bras 131
Luxations de la hanche 134

CHAPITRE 2. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES TENDONS
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 138

Lésions traumatiques des tendons du biceps brachial 145
Lésions du tendon d'Achille 147

CHAPITRE 3. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES MUSCLES
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales, et le chargé de cours *M. Elizarov*, candidat ès sciences médicales 148

Lésions du muscle sus-épineux 149
Ruptures du quadriceps crural 149
Hernie musculaire 150

CHAPITRE 4. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES NERFS PÉRIPHÉRIQUES
par le chargé de cours *You. Roumiantsev*, docteur ès sciences médicales, et *V. Kostine*, candidat ès sciences médicales 150

Lésions du radial 152
Lésions du cubital 152
Lésions du médian 152
Lésions du crural 153
Lésions du péronier et du tibial 153
Lésions du plexus brachial 155
Interventions sur les troncs nerveux 158

CHAPITRE 5. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES GRANDS VAISSEAUX DES EXTRÉMITÉS
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 160

Généralités 160
Diagnostic des lésions des grands vaisseaux 162
Traitement des lésions des grands vaisseaux 163
Contracture ischémique de Volkmann 168

CHAPITRE 6. LÉSIONS TRAUMATIQUES DU THORAX ET DES ORGANES DE LA CAVITÉ THORACIQUE
par le prof. *S. Gorchkov*, docteur ès sciences médicales 170

CHAPITRE 7. TRAUMATISME CÉRÉBRO-CRÂNIEN FERMÉ
par le chargé de cours *You. Roumiantsev*, docteur ès sciences médicales, et *A. Kalachnik*, candidat ès sciences médicales 180

Commotion cérébrale 181
Contusion cérébrale 183
Hématome extradural (épidural) 184

Hématome sous-dural 185
Hématome intracérébral 185
Traitement des traumatismes cérébro-crâniens graves 186

CHAPITRE 8. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA COLONNE VERTÉBRALE
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 188

Luxations et fractures des corps vertébraux 189
Fractures vertébrales par compression en présence de l'ostéoporose 205
Fractures des apophyses transverses des vertèbres 205
Fractures des apophyses épineuses 206
Lésions des ligaments sus- et interépineux 206

CHAPITRE 9. LÉSIONS TRAUMATIQUES DU BASSIN
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 209

Fractures marginales 212
Fractures de l'anneau pelvien sans solution de continuité 215
Lésions traumatiques de l'anneau pelvien avec solution de continuité 216
Lésions traumatiques simultanées des demi-anneaux antérieur et postérieur (lésions de type Malgaigne) 219
Fractures acétabulaires 220

CHAPITRE 10. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA RÉGION HUMÉRALE
par le chargé de cours *M. Elizarov*, candidat ès sciences médicales 223

Fractures scapulaires 223
Luxations de la clavicule 226
Fractures claviculaires 229

CHAPITRE 11. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'ÉPAULE
par *A. Kalachnik*, candidat ès sciences médicales 235

Fractures du bout proximal de l'humérus 236
Fractures de la diaphyse humérale 241
Fractures du bout distal de l'humérus 244
Fractures épicondyliennes 244
Fractures condyliennes 246

CHAPITRE 12. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'AVANT-BRAS
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales, et *You. Tsélichtchev*, candidat ès sciences médicales 248

Fractures de l'olécrâne 248
Fractures de l'apophyse coronoïde du cubitus 251
Luxations de la tête du radius 252
Fractures de la tête et du col du radius 252

Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras 254
Fractures diaphysaires d'un os de l'avant-bras 258
Fractures-luxations des os de l'avant-bras 260
Fractures du radius 264

CHAPITRE 13. FRACTURES ET LUXATIONS DES OS DE LA MAIN
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales, et *You. Tsélichtchev*, candidat ès sciences médicales 269

Fractures des os carpiens 269
Luxations du poignet 272
Fractures des os métacarpiens 273
Fractures des phalanges 276
Luxations des doigts et des phalanges 277

CHAPITRE 14. FRACTURES DE LA CUISSE
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 280

Fractures de la portion proximale du fémur 280
Fractures diaphysaires du fémur 290

CHAPITRE 15. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'ARTICULATION DU GENOU
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 296

Synovite traumatique et hémarthrose 297
Lésions traumatiques des ménisques 298
Lésions traumatiques des ligaments latéraux et croisés 300
Luxation traumatique de la rotule 307
Fractures de la rotule 308
Fractures condyliennes du fémur et du tibia 311

CHAPITRE 16. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA JAMBE
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales, et *V. Kovanov*, candidat ès sciences médicales 315

Lésions traumatiques du péroné 316
Fractures du tibia 317
Lésions de la portion distale des os de la jambe 326

CHAPITRE 17. FRACTURES ET LUXATIONS DES OS DU PIED
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 331

Fractures de l'astragale 331
Luxation sous-astragalienne de pied 333
Fractures du calcanéum 333
Fractures des os de la portion antérieure du tarse 336

Luxations de l'articulation tarso-métatarsienne (de Lisfranc) 337
Fractures des os métatarsiens et des phalanges des orteils 337
Luxation des orteils 339

CHAPITRE 18. LÉSIONS OUVERTES DES OS ET DES ARTICULATIONS
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, le prof. *S. Gorchkov*, docteur ès sciences médicales, le chargé de cours *I. Lavrov*, candidat ès sciences médicales, et *O. Goloubkov*, candidat ès sciences médicales 339

TROISIÈME PARTIE
ORTHOPÉDIE SPÉCIALE

CHAPITRE PREMIER. MALFORMATIONS CONGÉNITALES DE L'APPAREIL OSTÉO-ARTICULAIRE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et *You. Kotchetkov*, candidat ès sciences médicales 350

Causes de malformations congénitales 350
Pseudarthroses congénitales 353
Brides amniotiques et amputations congénitales 353

CHAPITRE 2. MALADIES SYSTÉMIQUES ET DÉFORMATIONS DU SQUELETTE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 355

Chondrodystrophie 355
Dyschondroplasie (maladie d'Ollier) 355
Arthrogrypose 357
Dysplasie fibreuse des os (maladie de Braïtsev-Lichtenstein) 358
Ostéogénèse imparfaite 359
Ostéodystrophies endocriniennes et carentielles 360

CHAPITRE 3. TUMEURS OSSEUSES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 364

Tumeurs du tissu cartilagineux 365
Tumeurs du tissu osseux 367
Tumeurs des tissus mous de l'appareil locomoteur 372
Principes du traitement des tumeurs osseuses 373

CHAPITRE 4. OSTÉOCHONDROPATHIES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 376

Ostéochondropathie de la tête fémorale (maladie de Logg-Calvé-Perthes) . . . 377
Ostéochondrite disséquante des articulations coxo-fémorale et du genou (maladie de König) 379

Ostéochondropathie de la tibérosité tibiale (maladie d'Osgood-Schlatter) . . . 379
Ostéochondropathie du scaphoïde tarsien (maladie de Köhler I) 379
Ostéochondropathie de la tête métatarsienne (maladie de Köhler II) 381
Ostéochondropathie du semi-lunaire (maladie de Kienböck) 381
Ostéochondropathie du corps vertébral (maladie de Calvé) 382
Spondylite traumatique (maladie de Kümmell) 382
Ostéochondropathie vertébrale (maladie de Scheuermann-Mau) 382

CHAPITRE 5. DÉFORMATIONS PARALYTIQUES
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 383

Paralysies spasmodiques 383
Paralysies flasques 390

CHAPITRE 6. TUBERCULOSE OSTÉO-ARTICULAIRE
par le chargé de cours *M. Elizarov*, candidat ès sciences médicales 399

Ostéo-arthrite tuberculeuse du rachis (mal de Pott) 399
Coxite tuberculeuse 402

CHAPITRE 7. OSTÉOMYÉLITE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales, et le chargé de cours *M. Elizarov*, docteur ès sciences médicales 405

Ostéomyélite hématogène aiguë 406
Ostéomyélite chronique 407

CHAPITRE 8. ARTHROSE DÉFORMANTE
par le chargé de cours *L. Siline*, candidat ès sciences médicales 409

CHAPITRE 9. DÉFORMATIONS DE LA COLONNE VERTÉBRALE
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 413

Spondylolyse et spondylolisthésis 413
Autres malformations du rachis 416
Vices de la tenue 420
Maladie scoliotique 423
Ostéochondrose vertébrale 429

CHAPITRE 10. DÉFORMATIONS DU COU ET DU THORAX
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 435

Torticolis musculaire congénital 436
Maladie de Klippel-Feil (soudure des vertèbres cervicales) 439
Maladie de Grisel (torticolis naso-pharyngien) 440
Côtes cervicales 441
Ptérygion du coù (pterygium colli) 442

Elévation congénitale de l'omoplate (déformation de Sprengel) 442
Scapula alata 443
Crépitation scapulaire (bursite antéscapulaire crépitante d Astrakhanski) . . 444
Déformations du thorax 445

CHAPITRE 11. DÉFORMATIONS DES MEMBRES SUPÉRIEURS
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 446

Synostose radio-ulnaire congénitale 447
Main bote congénitale 448
Carpocyphose (maladie de Madelung) 448
Syndactylie 448
Polydactylie 450

CHAPITRE 12. DÉFORMATIONS DES MEMBRES INFÉRIEURS
par le prof. *G. Youmachev*, docteur ès sciences médicales 450

Déformations du col du fémur (coxa vara et coxa valga) 450
Luxation congénitale de la hanche 451
Pied bot congénital 453
Déformations du pied 457

Index 463

PREMIÈRE
PARTIE

TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE GÉNÉRALES

CHAPITRE PREMIER. TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIE (HISTORIQUE)

Grâce aux fouilles archéologiques effectuées dans diverses parties de notre globe, nous avons appris que les premiers « traitements » des fractures remontent à des dizaines de milliers d'années.

Ainsi, L. Nikolaïev (1935) cite plusieurs faits intéressants tirés de la littérature et des musées qui nous révèlent des séquelles de fractures et laissent supposer qu'il existait dans l'Antiquité une approche médicale, très primitive il est vrai, du traitement des lésions squelettiques de l'homme. En analysant les squelettes des hommes préhistoriques présentant diverses lésions, d'aucuns pensent y voir une « approche orthopédique » du traitement des fractures et citent à titre de preuve une bonne consolidation des fractures consécutive à une coaptation correcte des fragments. Chez les Néandertaliens par exemple, on a découvert des traces de consolidation osseuse, la fracture claviculaire consolidée présente une coaptation absolument correcte des fragments. Après avoir examiné les traitements de fractures de certains os tubulaires datant du néolithique et de l'âge du bronze, Palès décrit 36 cas: les résultats ne sont pas concluants sur 11 squelettes seulement et peuvent être tenus pour douteux dans 2 cas. Fait significatif : la majorité de ces lésions siégeait là où la consolidation demande une excellente immobilisation (col du fémur, tiers moyen de la clavicule). La découverte de crânes préhistoriques portant des traces de trépanation atteste également qu'il y a environ 10 mille ans l'homme primitif avait déjà une certaine approche chirurgicale du traitement des fractures.

Nous ignorons encore comment se traitaient les maladies de l'appareil osseux de l'homme au cours de la préhistoire, mais il est incontestable que la plupart des affections répandues à l'heure actuelle se rencontraient déjà à l'époque néandertalienne. Ainsi, il ressort des fouilles que l'arthrose déformante localisée aux articulations et surtout à la colonne vertébrale atteignait au néolithique 20 p. 100 (due probablement au séjour dans les grottes sombres et humides, à la nourriture frugale, au climat défavorable). Les fouilles ont également révélé la présence de tuberculose ostéo-articulaire (provoquant même des ankyloses), d'altérations syphilitiques du tibia. L'atteinte osseuse spécifique du rachitisme était assez fréquente. La comparaison des données des fouilles effectuées dans différentes parties du globe témoigne d'une répartition irrégulière des maladies du système ostéo-articulaire de l'homme.

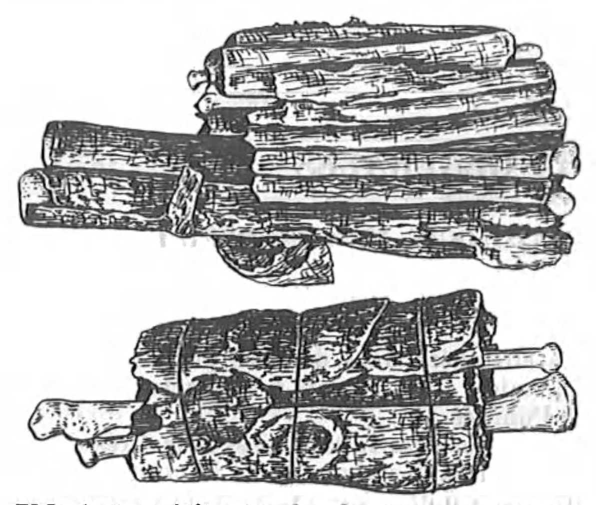


FIG. 1. Immobilisation des fractures osseuses avec des feuilles de palmier en Egypte antique (momie)

C'est ainsi, qu'en Egypte, la tuberculose osseuse est assez fréquente à l'âge du bronze, mais ne se rencontre pas sur les momies de la même période en Amérique du Sud. Il se peut que la tuberculose y ait été importée plus tard de l'Europe.

L'art de traiter les fractures existait déjà dans la haute Antiquité. En témoignent les momies datant de 2500 ans av. J.-C. A l'époque, on respectait déjà les principes de l'immobilisation des fragments (fig. 1). L'Iliade, immortel poème d'Homère, nous apprend que le Proche-Orient antique possédait des médecins habiles.

Au IVe siècle av. J.-C. (460-377), le grand savant Hippocrate exposa ses théories médicales.

Le leitmotiv de tous ses ouvrages est devenu une loi universelle pour les médecins: « Le médecin ne soignera pas les maladies, mais le malade. » Ses traités des fractures, des luxations, des plaies à la tête, des leviers restent très intéressants.

Ces traités spécifient les symptômes et les méthodes de traitement de luxations et des fractures. Beaucoup servirent de prototypes de différents appareils de réduction, et le procédé de réduction des luxations selon Hippocrate demeure valable.

Hippocrate proposa des méthodes variées de réduction des luxations des l'épaule à l'aide de la main, du talon, de l'épaule, d'un bâton rond, d'un levier (avec un pilon), d'une planche (fig. 2). Afin d'éviter les rechutes après la réduction, Hippocrate recommanda de mettre un coussinet dans la fosse axillaire et d'attacher l'épaule au corps avec un bandage mou.

Hippocrate attacha une grande attention aux luxations de la hanche. Il proposa, notamment, plusieurs méthodes de réduction à l'aide d'appareils appropriés. L'une d'elles, qui utilise un coussinet-étrésillon entre les jambes et la traction par cabestans, est présentée sur la figure 3.

Sa méthode de traitement du pied bot, originale pour l'époque, est analogue à celles appliquées aujourd'hui. Hippocrate conseillait de mettre en bonne attitude toutes les parties écartées ou anormalement étendues en les redressant avec les mains et d'appliquer un bandage. Une fois fait, il recommandait de porter un soulier de plomb spécial qui rappelle en principe nos chaussures orthopédiques.

Pour réduire les fractures, Hippocrate utilisait des appareils. Dans une fracture de l'épaule, il proposait un dispositif d'extension axiale laissant libres les mains du médecin qui pouvait ainsi manipuler aisément les fragments osseux (fig. 4). Pour réduire les os brisés de la jambe, Hippocrate proposa une méthode originale basée sur une longue extension des fragments par deux anneaux mis sur les malléoles et les condyles tibiaux. Des barres élastiques placées dans ces anneaux, tels des étrésillons, étaient utilisées pour obtenir une immobilisation et une extension continue. Parmi ses autres inventions, un appareil universel (banc d'Hippocrate) destiné à la réduction des fractures de toute localisation (fig. 5), un levier servant à réduire les luxations du rachis, etc.

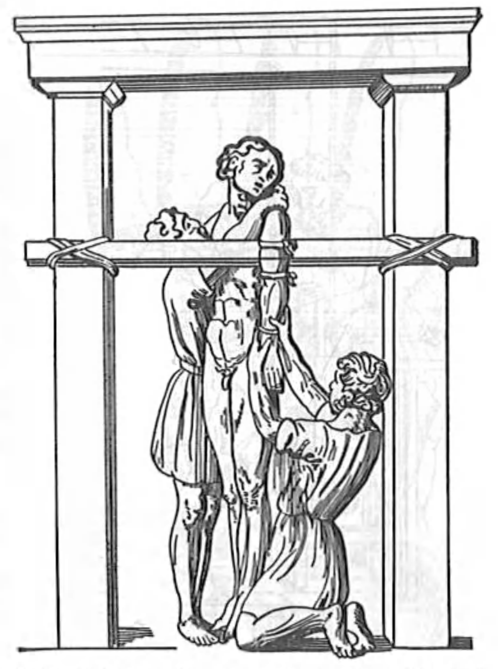


FIG. 2. Réduction de la luxation de l'épaule au moyen d'une planche selon la technique d'Hippocrate

Hippocrate divisait les fractures en simples et compliquées (ouvertes). En parlant de ces dernières, il recommandait d'enlever le morceau d'os saillant à la surface de la plaie « si l'on ne peut le remettre à sa place ».

On doit à Hippocrate beaucoup de procédés de traitement médical (non opératoire) destinés à accélérer la consolidation des os. A cet effet, il con-

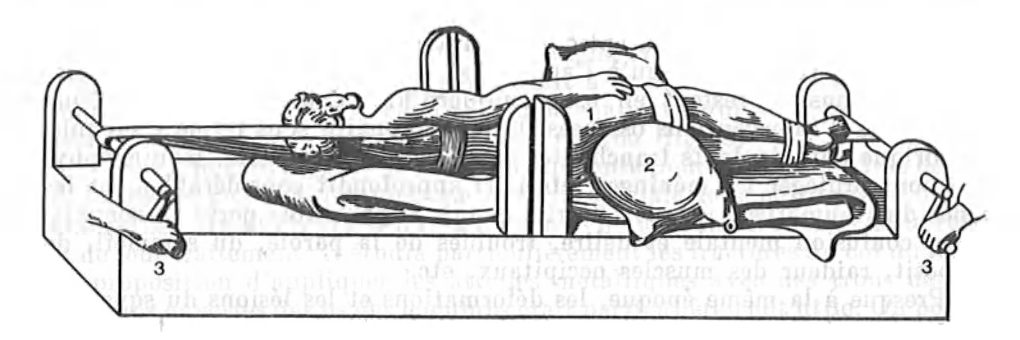


FIG. 3. Réduction de la luxation de la hanche au moyen d'un coussinet: 1 — extrémité lésée; 2 — coussinet; 3 — cabestans agissant dans les sens opposés



FIG. 4. Dispositif de réduction de la fracture de l'épaule selon Hippocrate

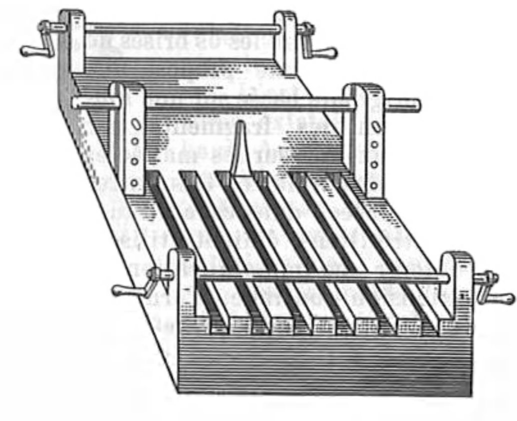


FIG. 5. Banc d'Hippocrate pour la réduction des fractures osseuses

seillait grandement la percussion sur les fragments, les bains d'eau et de soleil et surtout la « friction » de l'extrémité atteinte. Cette dernière méthode a été systématisée beaucoup plus tard par l'école médicale arabe et a reçu le nom de *massage* (de l'arabe *mass*, toucher, palper).

400 ans après Hippocrate, un médecin de Rome, Cornelius Celse (Ier s. apr. J.-C.), dans son traité de la médecine, approfondit considérablement et élargit les idées hippocratiques des plaies, caractérisa certaines maladies osseuses et compléta les conceptions des interventions sur les os (raclage, cautérisation, résection jusqu'à l'apparition d'une faible quantité de sang, etc.). Ces conseils restent en usage aujourd'hui. Celse proposa plusieurs instruments d'interventions osseuses (trépan coronaire sous forme d'un tube cylindrique doté de dents tranchantes sur le bord du cylindre, méningophylaxe pour protéger les méninges, etc.). Il approfondit considérablement les signes du traumatisme crânien décrits depuis Hippocrate : perte de connaissance, confusion mentale et délire, troubles de la parole, du sommeil, de l'appétit, raideur des muscles occipitaux, etc.

Presque à la même époque, les déformations et les lésions du squelette humain furent étudiées par Claude Galien (131-206) auquel nous devons les termes, répandus aujourd'hui, de lordose, cyphose, scoliose.

Galien et Celse mirent en évidence les particularités de l'évolution de

certaines déformations et maladies infantiles, et Celse indiquait que le traitement des enfants et des adultes ne devait pas être le même.

A peu près à la même époque, on relève quelques noms de représentants des écoles gréco-romaine et arabe liés à la théorie des lésions traumatiques et des maladies de l'appareil locomoteur. Avicenne (ou Ibn Sīna, vers 980-1037) décrivit en détail les fractures et les luxations et proposa de réduire la luxation de l'épaule par pression sur la tête. Abulcasis (vers 926-1013) fut le premier à présenter dans ses ouvrages une instrumentation chirurgicale et plusieurs appareils de réduction des fragments.

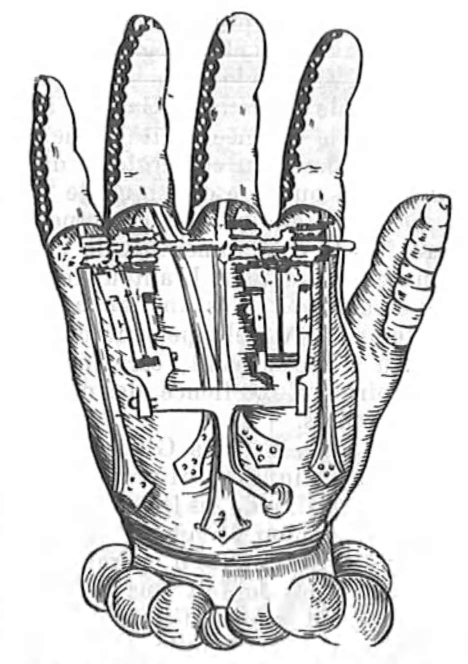


FIG. 6. Prothèse de la main construite par Ambroise Paré

La traumatologie et l'orthopédie doivent beaucoup au « père de la chirurgie moderne », le médecin français Ambroise Paré (1510-1590) qui proposa de multiples méthodes de traitement des lésions traumatiques et maladies orthopédiques. Notons que Paré abandonna quelque peu les actes opératoires, souvent radicaux et nécessaires, et se consacra aux dispositifs de correction et de contention. Il introduisit le corset en fer-blanc pour les déviations de la colonne vertébrale, recommanda la chaussure spéciale pour le pied bot, etc.

Paré attachait une grande attention aux prothèses qu'il décrivit dans un traité spécial paru en 1564. Il y indique, notamment, que ses plans de prothèses ont été faits de concert avec un serrurier et seront ainsi à la portée de n'importe quel serrurier. Les appareils étaient donc fabriqués sur une large échelle. Un pignon actionnait les doigts, la main se desserrait au moyen d'un bouton, la gaine du bras s'attachait à la manche. Avec cette main, le soldat pouvait aller à cheval l'épée à la main, ce qui était très important étant donné les guerres fréquentes à l'époque (fig. 6).

Paré a le mérite incontestable d'avoir tenté pour la première fois de faire de la science des déformations une branche spéciale de la chirurgie. Il accorde une grande attention aux fractures, parle le premier des fractures de la rotule et de leur traitement. Il étudia particulièrement les fractures du col du fémur. Sa proposition d'appliquer les attelles métalliques avec des trous dans les fractures ouvertes des os des membres était particulièrement utile. On pouvait désormais faire un pansement sans enlever les dispositifs d'immobilisation. En soignant les malades présentant différentes déformations de l'appareil locomoteur, Paré s'inspirait des principes de la médication conservatrice (non

opératoire). Son prestige demeura inébranlable pendant quelques siècles et finit par avoir un effet négatif sur les progrès de cette branche de la chirurgie.

Le XVIe siècle est marqué par le développement de la plastie cutanée sur pédicule nourricier (Gaspar Tagliacozzi, 1546-1599) connue sous le nom de la plastie cutanée à l'italienne, bien qu'au VIe siècle déjà elle fût utilisée pour la réparation chirurgicale du nez. *De la chirurgie des défauts par l'implantation*, ouvrage classique de Tagliacozzi, parut en 1597, deux ans avant la mort de l'auteur. Les principes de la chirurgie plastique exposés dans ce livre furent condamnés par le clergé pour intromission répréhensible dans l'œuvre du Créateur. L'auteur fut frappé d'anathème, ses restes furent exhumés et enterrés dans un lieu non consacré. Ainsi, l'inquisition freina pour longtemps le développement de la chirurgie plastique.

Au siècle suivant, certains médecins travaillèrent à la correction,non opératoire par excellence, des déformations du corps humain et au traitement des fractures.

En 1650, Francis Glisson (1597-1677) fit paraître son ouvrage sur les lésions rachitiques qu'il proposa de traiter par médication conservatrice (non opératoire). Une de ses inventions, la fronde de Glisson, est largement utilisée aujourd'hui pour l'immobilisation et l'extension du rachis cervical.

Le nombre limité d'opérations chirurgicales dans la période préaseptique s'explique par le fait que face aux complications graves, les chirurgiens s'abstenaient même d'interventions simples.

En Russie, la traumatologie était représentée par des rebouteurs. En août 1654, 30 strélets (militaires de la garde du tsar) furent inscrits au Département de pharmacie pour « apprendre la médecine ». C'était, en fait, la première école de médecine russe. Les différentes disciplines y étaient enseignées par des étrangers, sauf l'art de rebouter qu'on étudiait sous la direction de P. Pétrov et de son école. Après la mort de celui-ci en 1657, l'enseignement fut poursuivi par I. Maximov et en 1663 par I. Evdokimov et M. Pétrov. L'activité des rebouteurs ne se bornait pas aux traumatismes fermés des os et à leur traitement, ils s'occupaient aussi des fractures ouvertes et de leurs complications qu'ils soignaient « avec zèle ».

Comme moyens médicaux, on utilisait généralement des onguents, l'emplâtre de Paracelse, des éclisses. Sur un ordre de Pierre Ier, un hôpital fut ouvert en 1707 à Moscou, il comportait l'Ecole de médecine et de chirurgie, première en Russie. Pierre Ier lui-même venait souvent à l'amphithéâtre d'anatomie de cette école. Une deuxième Ecole de médecine et de chirurgie s'ouvrit en 1733 à Saint-Pétersbourg, une troisième un peu plus tard à Kronstadt. En 1755, on inaugura à Moscou une Université avec une faculté de médecine où l'on enseignait, entre autres, l'art de rebouter. Une école de rebouteurs fut organisée à Moscou dans la seconde moitié du XVIIIe siècle.

Vers le milieu du XVIIIe siècle existaient suffisamment de descriptions des malformations congénitales et des déformations acquises de l'appareil locomoteur des enfants et des adultes, mais ces données avaient besoin d'être systématisées. C'est ce qui explique dans une certaine mesure la parution en 1741 de *L'Orthopédie, ou l'art de prévenir et de corriger dans les enfants les*

difformités du corps, ouvrage en deux volumes du professeur de physique et doyen de la Faculté de Médecine à Paris Nicolas Andry (1658-1742). Dans sa préface Andry écrit qu'il a composé le mot *orthopédie* à partir de deux mots grecs: *orthos*, droit et *pais, paidos*, enfant, et qu'il exposera dans son livre les données de la « bonne éducation physique des enfants ».

Le premier tome donne les proportions correctes du corps humain ainsi que les déformations de la colonne vertébrale et recommande pour une incurvation en S le port d'un corset de baleine, la correction par pelotes, etc. Il analyse les luxations congénitales de la hanche et différentes incurvations de la jambe, indique la meilleure manière de langer un enfant et souligne les torts de l'effort précoce. Pour corriger les difformités de la jambe, Andry conseille d'attacher du côté concave une plaque métallique. En expliquant la possibilité de redresser la jambe par la méthode proposée, Andry reproduit dans son livre un arbre avec une perche qui y est liée. Ce dessin célèbre est devenu l'*emblème de l'orthopédie mondiale* (fig. 7). Andry dit qu'il est possible de redresser le tronc d'un jeune arbre en cours de croissance si l'on y attache une perche droite.

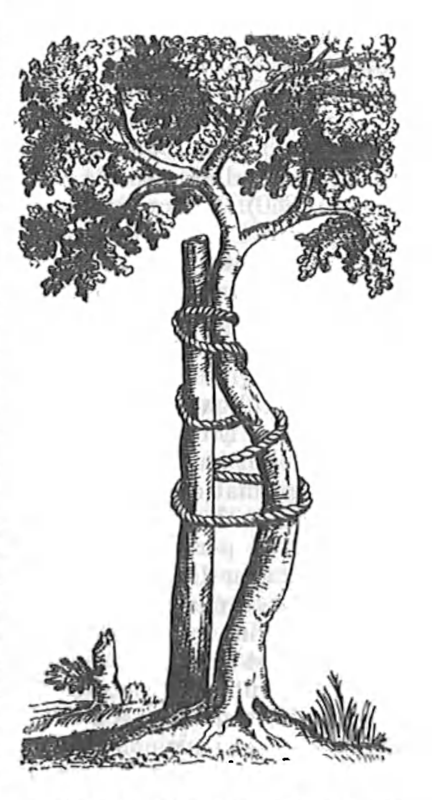


FIG. 7. Dessin de l'arbre en redressement tiré du livre de Nicolas Andry, devenu emblème de l'orthopédie

Le second tome est principalement consacré à la prévention et au traitement des difformités de la face, du nez, des yeux, etc., mais les maladies et les traitements décrits sont d'un bas niveau scientifique et pratique. Aussi le mérite essentiel de Nicolas Andry a-t-il été de baptiser une nouvelle discipline médicale, l'orthopédie, et de proposer une éducation physique rationnelle des enfants et des jeunes.

La meilleure définition de l'orthopédie appartient à Roman Vréden (1867-1934), fondateur de l'orthopédie chirurgicale soviétique: « L'orthopédie est la branche spéciale de la chirurgie qui s'occupe de l'étude, de la prévention et du traitement de tous les genres de déformations des extrémités et de la colonne vertébrale tant congénitales qu'acquises en liaison avec différents processus morbides et lésions. » Aussi l'orthopédie comprend-elle la chirurgie réparatrice de l'appareil locomoteur, la traumatologie, la tuberculose ostéo-articulaire et la prothèse.

Le premier hôpital destiné aux malades orthopédiques fut fondé en

1780 en Suisse. A la fin du XVIIIe et au début du XIXe siècle les orthopédistes commencèrent à soigner les adultes, mais le traitement resta essentiellement médical (non opératoire).

Un hôpital spécialisé dans l'orthopédie s'ouvrit en 1815 à Würzburg (Allemagne). Son organisateur et médecin-chef fut Jacob von Heine qui étudia particulièrement la poliomyélite et ses séquelles (maladie de Heine-Medin, 1840). Mais même dans cet établissement, on faisait surtout appel aux appareils et aux différents dispositifs mécaniques (redressement, extension, immobilisation, etc.).

On comprend les raisons de la prédominance de la médication conservatrice (non opératoire) dans la période préantiseptique, mais il est à noter que beaucoup d'orthopédistes ont cherché à intervenir chirurgicalement afin de hâter la guérison.

Un excellent système de traitement par la gymnastique fut mis sur pied par Per Ling (1776-1839), fondateur de la gymnastique suédoise.

Le début du XIXe siècle est caractérisé par de nouvelles études des lésions traumatiques et des maladies de l'appareil locomoteur. Guillaume Dupuytren (1777-1835) étudia en détail et décrivit la fracture de la malléole interne et du péroné au tiers inférieur, la contracture des doigts consécutive à la rétraction de l'aponévrose palmaire (maladie de Dupuytren, 1831). En Russie, les grands chirurgiens de l'époque s'intéressèrent de plus en plus à la traumatologie. Les représentants de deux écoles, celles de Moscou et de Saint-Pétersbourg, se penchèrent avec succès sur les nombreuses questions du traitement des fractures et publièrent une série d'ouvrages importants. A Saint-Pétersbourg, Kh. Salomon (1769-1851), disciple d'I. Busch (1771-1843), chirurgien renommé, publia des articles de grande valeur *Remarques pratiques sur le traitement de certaines fractures des os des extrémités*, *Remarques sur les luxations*, *Des fractures du col du fémur*. En analysant les fractures du col du fémur, Salomon recommanda une méthode spéciale d'extension par « ...le bandage circulaire recouvrant les malléoles et fixé à la planche de pieds ». En matière d'orthopédie, il proposa de sectionner les tendons dans le pied bot. Salomon dirigeait le cours libre « d'appareils, bandages et machines chirurgicales » à la chaire de chirurgie de l'Académie de Médecine et de Chirurgie de Saint-Pétersbourg.

L'école de traumatologie de Moscou fut dirigée par E. Moukhine (1766-1850). Grâce à ses capacités et à son immense persévérance, cet homme eut une carrière exceptionnelle qui transforma cet aide-médecin en savant et chirurgien, doyen de l'Université de Moscou. C'était un homme très instruit. Il publia une vingtaine de monographies dont la plus célèbre fut *Les principes de la science de rebouteur* (1806), le premier manuel systématisé de traumatologie en langue russe. Moukhine y exposait le classement des fractures et des luxations ainsi que les techniques de leur traitement. Lors do l'amputation, il recommandait le procédé de lambeau dont l'idée reste encore présente. En 1807, Moukhine publia *La description des opérations chirurgicales* et, en 1813, un traité d'anatomie en trois volumes. Moukhine fut le premier traumatologiste russe. Aussi, au début du XIXe siècle, deux écoles se formè-

rent-elles en Russie, l'école d'orthopédie de Saint-Pétersbourg sous la direction du professeur adjoint de l'Académie de Médecine et de Chirurgie Salomon et l'école de traumatologie avec à sa tête le professeur de l'Université de Moscou Moukhine.

Les principes du traitement orthopédique des maladies et des déformations de l'appareil locomoteur commencèrent à trouver de vastes applications dans plusieurs pays. Un Hôpital orthopédique royal fut fondé en 1837 à Londres par le célèbre médecin William John Little (1810-1894). Souffrant dès l'enfance d'un pied bot, il fut opéré par Dieffenbach qui effectua une ténotomie. Par la suite, Little décrivit une paraplégie spasmodique congénitale qui porte depuis son nom (maladie de Little, 1861).

La traumatologie et l'orthopédie sont également redevables au savant russe Nikolaï Pirogov, surtout en ce qui concerne ses réalisations dans le domaine de la chirurgie de campagne: anesthésie à l'éther appliquée pour la première fois au front, appareil plâtré (également dans un hôpital de campagne), célèbre amputation ostéoplastique de la jambe dont l'idée fut reprise par de nombreux chirurgiens (opération de Gritti, 1857, etc.). Pirogov réalisa des ténotomies sous-cutanées, en étudia les indications et les techniques et caractérisa la régénération et l'importance du caillot sanguin. Il attachait une grande attention à l'examen des fasciae et des synoviales des extrémités. A noter également ses travaux en anatomie et anatomie topographique (« coupes congelées »). Les ouvrages d'arthrologie de Pirogov étudiant le rapport des surfaces articulaires dans diverses positions de l'articulation sur les pièces d'anatomie topographique sont réputés.

De nombreux cas de déformations et une connaissance plus profonde des méthodes de traitement et des causes de certaines affections furent à l'origine de l'ouverture d'hôpitaux spécialisés dans les maladies orthopédiques. Vers le milieu du XIXe siècle on inventa des appareils orthopédiques plus perfectionnés. Déjà en 1808, l'inventeur russe I. Koulibine proposa des prothèses à attelles articulées après amputation des membres inférieurs, et en 1855, après environ 30 ans d'essai pratique, R. Tchernosvitov décrivit ses prothèses perfectionnées pour le moignon de la hanche et de la jambe dans un article intitulé *Consignes de construction d'une jambe artificielle*.

Gustaf Zander, médecin suédois, allia massage et gymnastique médicale qui, avec certains compléments, recevront par la suite le nom de *mécanothérapie*. Des machines spéciales furent mises au point pour les exercices des malades (« appareillage de Zander »).

L'antisepsie donne une forte impulsion à l'application de la chirurgie pour traiter les différentes déformations. De 1870 au début de notre siècle, la chirurgie réparatrice du système ostéo-musculaire s'enrichit de techniques et d'interventions chirurgicales originales. Outre les interventions sur l'appareil ostéo-articulaire (ostéotomies, résection des os et des articulations, ostéoplastie), on effectua des greffes des tendons (Nicoladoni, 1880, etc.). N. Gagman, chargé de cours d'orthopédie à l'Université de Moscou et auteur de *La sémiotique de l'orthopédie*, fonda un hôpital orthopédique à Moscou. Un hôpital analogue s'ouvrit en 1888 à Odessa et une clinique privée pour

enfants atteints de différentes difformités fut inaugurée en 1896 à Kharkov. A Kazan, le chargé de cours N. Stoudenski fit paraître le premier *Cours d'orthopédie* à l'usage des étudiants.

Toujours vers 1870, certains chirurgiens commencèrent à traiter les pseudarthroses par fixation chirurgicale des fragments osseux (ostéosynthèse) à l'aide de divers matériaux. L'idée de fixer des fragments osseux non consolidables était connue depuis longtemps. Déjà en 1841, Dieffenbach utilisait à cet effet des chevilles d'ivoire. Pourtant, les mauvais résultats de ces interventions freinaient le développement de l'ostéosynthèse. Dans son article *Du traitement des pseudarthroses*, K. Reier, chirurgien de l'Université de Derpt, constatait en 1876 les mauvais résultats de la méthode de Dieffenbach et, exemples à l'appui, conseillait de fixer les fragments avec des clous tétraédriques prismatiques pointus sur un bout et avec un bouton sur l'autre, de 3,5 mm d'épaisseur et de 10 à 12 cm de long. Fabriqués en acier, ces clous étaient nickelés pour ne pas rouiller. Reier fut également le premier à utiliser un crampon métallique. Une méthode, presque analogue, utilisant des chevilles intra-osseuses fut appliquée 10 ans avant Reier par le chirurgien américain Gaillard, mais celui-ci employait un tube métallique coiffant un forêt qu'on enlevait après l'ostéosynthèse. Joseph Lister (1827-1912), fondateur de l'antisepsie, appliqua la méthode de Reier en même temps que celui-ci.

Par la suite, l'utilisation de différentes pièces métalliques pour fixer les fragments se répandit dans de nombreuses cliniques russes et étrangères. En 1892, le professeur V. Kouzmine pratiqua deux fois une ostéosynthèse intra-osseuse métallique, et cette technique fut reprise un peu plus tard par son disciple V. Perminov.

La découverte des rayons X par Wilhelm Conrad Röntgen en 1895 a grandement facilité l'étude de la pathologie osseuse et le diagnostic des fractures.

Aussi l'application de l'asepsie et de l'antisepsie à la chirurgie, l'usage des rayons X ont-ils permis de voir sous un jour nouveau le traitement de la plupart des affections orthopédiques et traumatologiques. Faisant largement appel aux méthodes chirurgicales, l'orthopédie devient dans une très large mesure opératoire. Mais l'orthopédie ne pouvait se développer sans l'amélioration des méthodes de traitement médical, aussi de nombreux spécialistes se sont-ils penchés sur les lésions de l'appareil locomoteur et leur traitement rationnel. A titre d'exemple d'attitude rationnelle envers les modes médical et chirurgical, on peut citer l'orthopédiste viennois Lorenz qui étudia à fond les particularités anatomiques du pied bot, de la scoliose, de la luxation congénitale de la hanche, du pied plat, ce qui lui a permis de mettre au point un système de traitement efficace.

Le début du XXe siècle est marqué, tant en Russie qu'à l'étranger, par un développement considérable de l'orthopédie.

Un cours de desmurgie et de chirurgie de campagne fut organisé en 1890 à l'Académie de Médecine et de Chirurgie de Saint-Pétersbourg.

La première chaire d'orthopédie russe fut fondée en 1900 par Heinrich Tourner (1858-1941). D'après son projet, un nouveau pavillon de 60 lits fut

construit en 1913 auprès de l'Académie de Médecine, avec une salle d'opération et des locaux spacieux pour les exercices de gymnastique. Tourner fut pendant 40 ans titulaire de cette chaire de l'Académie de Médecine.

En 1890, la Société de la Croix-Bleue (soins des enfants pauvres et malades) ouvrit à Saint-Pétersbourg un hospice pour les enfants infirmes et paralytiques. Tourner en fut d'abord directeur et après 1904 son médecin conseil. En 1931, cet hospice devint Institut Tourner de rééducation professionnelle pour enfants handicapés physiques. Jusqu'à la fin de ses jours (1941) Heinrich Tourner resta directeur de cet Institut. Parmi ses réalisations principales notons l'amélioration de la technique plâtrée, de nouveaux traitements des fractures invétérées de la rotule, de l'ostéo-arthrite tuberculeuse, du pied forcé, ainsi ses études des différentes malformations de la colonne vertébrale et des douleurs lombaires, surtout dans le spondylolisthésis.

L'étude de Tourner sur la participation du système nerveux à la consolidation des fractures est très importante. Il traite les fractures par extension suivie d'immobilisation plâtrée, méthode encore fondamentale de nos jours. Ses mérites sont particulièrement grands dans la lutte contre le traumatisme infantile, tant au plan organisationnel que dans l'élaboration des différents techniques chirurgicales et orthopédiques.

Un cabinet d'orthopédie avec internat et école-atelier pour enfants mutilés s'ouvrit en 1900 à Saint-Pétersbourg à l'initiative du professeur N. Véliaminov (1855-1920). Excellent chirurgien, Véliaminov s'occupait particulièrement les maladies et les lésions articulaires et écrivit une monographie *La théorie des maladies des articulations*, toujours valable à l'heure actuelle.

En 1902, à Saint-Pétersbourg, on posa la première pierre d'un nouvel établissement orthopédique destiné aux malades atteints de lésions de l'appareil locomoteur et de la colonne vertébrale. En 1906, ce grand hôpital fut prêt à accueillir les patients. Il possédait une clinique de 40 lits, une salle de gymnastique, une bibliothèque, un service extra-hospitalier, des ateliers de prothèses. Roman Vréden prit la tête de l'hôpital et resta à ce poste jusqu'à la fin de ses jours (1934). En 1924, l'hôpital fut transformé en un Institut de traumatologie, mais l'orthopédie continua d'y occuper une place primordiale. En 1934, le nom de Vréden fut attribué à l'Institut.

Roman Vréden est un pionnier de l'orthopédie chirurgicale. On lui doit plus de 20 interventions chirurgicales nouvelles: arthroplastie coxofémorale et du genou, opérations pour déviation en dehors du gros orteil, pour pied plat, arthrodèse « en pont » de l'articulation tibio-tarsienne, immobilisation du rachis par « décompression », etc. La description des maladies orthopédiques, la critique des opérations existantes du système ostéo-musculaire, la mise au point d'interventions nouvelles, le perfectionnement de certains procédés de traitement médical ont permis aux spécialistes de l'Institut dirigé par Vréden d'écrire un *Guide pratique d'orthopédie* réédité trois fois en 10 ans et qui reste encore le livre de chevet de nombreux orthopédistes.

Ainsi, au début du XXe siècle la Russie possède deux écoles qui jouent un rôle fondamental dans le développement de l'orthopédie nationale:

celle d'orthopédie clinique de Tourner et celle d'orthopédie chirurgicale de Vréden.

Un Institut de médecine mécanique fut fondé en 1907 à Kharkov sous la direction du professeur K. Wegner. La Société de la Croix-Rouge organisa un service spécial d'assistance gratuite aux malades orthopédiques (M. Zélénine).

Au début du XXe siècle, l'orthopédie se développe aussi largement à l'étranger, grâce à la découverte et l'application généralisée des rayons X. Les connaissances acquises par les orthopédistes, le développement de la biologie et de la physique permettent de réviser les théories de la tuberculose osseuse, des arthrites infectieuses, d'étudier plus à fond les ostéochondropathies et les arthroses. Osgood (1903) et Schlatter (1908) découvrirent la nature dystrophique de l'atteinte de la tubérosité tibiale. En 1908-1914, Köhler décrivit la nécrose aseptique du scaphoïde et des têtes métatarsiennes. En 1910, trois auteurs, Legg, Calvé et Perthes, présentèrent l'ostéochondropathie déformante de la tête fémorale chez l'enfant. En 1921, Scheuermann et un peu plus tard Mau décrivirent la lésion dystrophique des vertèbres chez l'enfant. Ces lésions dystrophiques de l'enfance et de la jeunesse ont été découvertes par la suite dans de nombreuses zones épiphysaires du squelette en croissance. A cette époque, se développe la plastie tendineuse, musculaire et osseuse.

Après la Première Guerre mondiale et la Guerre civile, on dénombrait beaucoup d'atteintes de l'appareil locomoteur, aussi fallait-il organiser d'urgence une assistance orthopédique et prothétique qualifiée. Presque au lendemain de la Grande révolution socialiste d'Octobre, le jeune Etat soviétique a décidé de lutter contre les mutilations et dès 1918 se développent dans le pays des Centres et des Instituts de traumatologie. Le premier en date est l'Institut d'orthopédie ouvert à Kazan sous la direction du professeur M. Friedland. La prothèse se développait considérablement. En 1919, G. Albrecht, disciple de Tourner, organisa à Léningrad le premier Institut de prothèse en Union Soviétique. Un Institut de cure et de prothèse du Service de la santé publique de Moscou fut fondé en 1921 à l'initiative et avec la participation directe du traumatologiste et orthopédiste N. Priorov. Son but premier était le traitement et la rééducation des invalides de la Première Guerre mondiale et de la Guerre civile. Quelques années après, il se transforma en un Institut de traumatologie, d'orthopédie et de prothèse de la région de Moscou. En 1940, cet établissement était chargé de l'élaboration des méthodes de lutte contre le traumatisme et de l'organisation d'une assistance traumatologique et orthopédique spécialisée à la population, sous la dénomination d'Institut central de recherches traumatologiques et orthopédiques (ЦИТО).

En 1921, la direction de l'Institut de médecine mécanique de Kharkov fut confiée au professeur M. Sitenko, grand chirurgien orthopédiste. Ses ouvrages d'ostéoplastie et de traitement des pseudarthroses ont connu une notoriété universelle. On lui doit également un ouvrage fondamental sur les fractures par armes à feu et leur traitement, qui expose les moyens à mettre

en œuvre aux différentes étapes de l'évacuation médicale des blessés. Sitenko ouvrit le premier préventorium orthopédique pour enfants, créa des antennes de l'Institut qui s'occupaient non seulement du traitement des malades, mais aussi de la formation des orthopédistes et des traumatologistes.

Une série de chaires et d'Instituts d'orthopédie et de traumatologie s'ouvrent dans les années 20 en Union Soviétique. En 1941, le pays compte 9 Instituts de recherches traumatologiques et orthopédiques, 20 chaires d'orthopédie et 7 de traumatologie et d'orthopédie auprès d'Instituts de perfectionnement pour médecins.

Le rôle croissant de l'orthopédie en tant que branche spéciale de la médecine est illustré par le nombre de spécialistes: avant la révolution d'Octobre, il n'y avait que 20 médecins, au début de Seconde Guerre mondiale ils étaient déjà plus de 1000 dont 20 professeurs et 30 chargés de cours.

En 1926, le Ier Congrès des chirurgiens d'Ukraine a demandé la création d'une revue spécialisée d'orthopédie. Sous l'impulsion et la direction de Sitenko, le premier numéro de la revue *Orthopédie et traumatologie* est paru en mai 1927.

Il convient de souligner l'importance du XXIIe Congrès national de chirurgie (1932) qui décida que la traumatologie serait une branche autonome de la chirurgie. Le président du Congrès le professeur Nikolaï Bourdenko mit en relief le rôle accru de la traumatologie. Les résolutions du Congrès soulignaient également la signification de la traumatologie et la nécessité « ...de créer et d'organiser, à partir des services de chirurgie, des chaires de traumatologie et de chirurgie d'urgence avec un cours d'orthopédie. Le cours de chirurgie de campagne doit relever de la chaire de traumatologie et de chirurgie d'urgence ». A partir de cette date, la traumatologie devint en U.R.S.S. une spécialité médicale et forma une discipline commune avec l'orthopédie. Dans les années trente, des sociétés savantes d'orthopédie et de traumatologie furent organisées, des congrès se tinrent (le Ier Congrès ukrainien de traumatologie en 1936 à Kharkov, le IIe en 1939 à Kiev) ainsi que plusieurs conférences sur les grands problèmes de l'orthopédie et du traitement des fractures. Aussi, vers le début de la Seconde Guerre mondiale, l'orthopédie et la traumatologie devenaient une spécialité autonome.

Toute guerre est une « épidémie traumatique » et il est difficile de surestimer le rôle des traumatologistes à ces moments-là. Pendant la Seconde Guerre mondiale, notre traumatologie a répondu aux espoirs mis en elle et un très grand nombre de blessés ont pu regagner les combats. Bien que surchargés par la pratique, les spécialistes continuaient d'étudier des problèmes importants: plaies par armes à feu, blessures par armes à feu des articulations et des extrémités, choc, brûlures, gelures, etc. La revue *Orthopédie et traumatologie* ne paraissant pas à cette époque, les articles consacrés à la traumatologie étaient publiés dans les revues *Chirurgie*, *Courrier de chirurgie Grékov* et *Organisation hospitalière* nouvellement fondée par le professeur Priorov.

La Seconde Guerre mondiale terminée, la tâche primordiale fut la poursuite du traitement des blessés et l'organisation des services d'orthopédie

et de prothèses. Se créa une société savante médicale de traumatologie et d'orthopédie. Les Instituts de traumatologie, d'orthopédie et de chirurgie réparatrice ouverts dans différentes villes de l'Union Soviétique en tant que centres de direction méthodologique se sont mis immédiatement au travail. Beaucoup de questions étaient étudiées par les chaires de traumatologie et d'orthopédie des Instituts de perfectionnement pour médecins. On se penchait sur la construction et l'application des prothèses, l'ostéoplastie, la lutte contre le traumatisme, la régénération du tissu osseux, l'ostéosynthèse, le traitement des ostéopathies congénitales, etc. Republiée depuis 1955, la revue *Orthopédie, traumatologie et prothèse* relate les travaux menés par d'éminents spécialistes en la matière.

A cette époque l'Union Soviétique comptait déjà 19 Instituts d'orthopédie, de traumatologie et de chirurgie réparatrice, 6 Instituts de construction et d'application des prothèses, des chaires de traumatologie et d'orthopédie dans tous les Instituts de perfectionnement pour médecins et dans 39 Ecoles de médecine.

La prévention était prioritaire. Les médecins des services d'obstétrique étaient chargés de dépister et de surveiller les enfants présentant des malformations congénitales de l'appareil locomoteur. L'importance de cette mesure est extrême. En effet, pour ne citer que le pied bot, 90 p. 100 de la guérison peuvent être obtenus avec des procédés de traitement médical, non vulnérant, physiologique si l'enfant a moins d'un an.

Pendant la Seconde Guerre mondiale les chirurgiens et les traumatologistes étudièrent le traitement et la cicatrisation des plaies, la pathogénie du choc, les fractures des os et des articulations, les lésions traumatiques des organes thoraciques et abdominaux, etc., ce qui permit de guérir 75 p. 100 des blessés. Après la guerre, on se pencha sur la prothèse et à la rééducation des invalides. Pourtant, c'est le traitement des fractures osseuses fermées et ouvertes et des lésions traumatiques des articulations qui reste la tâche essentielle de la traumatologie.

Ces derniers temps, on accorde une place importante aux problèmes de la cicatrisation par première et seconde intention liés à la régénération réparatrice du tissu osseux (A. Roussakov, T. Vinogradova, G. Lavrichtchéva, V. Stétsoula, Ya. Doubrov).

Les observations montrent que les méthodes médicale et chirurgicale ne sont pas concurrentes, mais complémentaires et doivent être appliquées sur indications (V. Tchornavski, G. Youmachev, M. Volkov, O. Goudouchaouri).

G. Ilizarov et O. Goudouchaouri ont proposé de traiter certaines maladies et lésions des os par compression-distension. A l'heure actuelle, cette méthode connaît de vastes applications dans la traumatologie et l'orthopédie (G. Ilizarov, O. Goudouchaouri, V. Kalnberz, M. Volkov, S. Tkatchenko, etc.).

On sait que la consolidation des fractures implique une bonne coaptation des fragments, une forte contention et un repos prolongé. Toutes ces conditions sont observées dans la méthode précitée.

La formation hétérotope du tissu osseux est une complication des fractures, surtout intraarticulaires. Les travaux de A. Korj et de son école ont permis de comprendre leurs causes et de les combattre.

De grands progrès ont été accomplis en Union Soviétique dans le domaine de l'auto, homo et hétéroplastie. L'étude des problèmes de l'homoplastie basée sur la greffe de tissu osseux autogène y a joué un rôle particulier (M. Sitenko, R. Vréden, N. Novatchenko, V. Tchakline, L. Chouloutko, etc.). Au début des années cinquante on a pratiqué des greffes d'os conservés, prélevés sur le cadavre. En plus de l'utilisation du froid (P. Kovalenko, I. Zaïtchenko, A. Imamaliev, M. Panova), on a employé à cet effet la conservation du tissu osseux par lyophilisation (dessication à vide après congélation). Le pionnier de cette méthode a été en Union Soviétique G. Youmachev.

Beaucoup d'Instituts de traumatologie et d'orthopédie ont créé des laboratoires et des banques de tissu osseux conservé et d'autres tissus biologiques nécessaires pour combler les pertes de substance osseuse.

En poursuivant l'étude de l'homoplastie, on a d'abord expérimenté et ensuite pratiqué, dans les conditions cliniques, la greffe d'articulations et d'hémi-articulations prélevées sur des cadavres conservés de manières diverses (A. Imamaliev, P. Kovalenko, S. Tkatchenko, M. Volkov, A. Korj, Ya. Doubrov, G. Youmachev). Les greffes de tissus biologiques conservés, surtout de la peau, sont largement pratiquées à l'Institut de recherches traumatologiques et orthopédiques (R. Guinzbourg et coll.), à Gorki (M. Grigoriev et coll.), à Léningrad (N. Boutikova, You. Djanélidzé, A. Limberg).

L'école d'orthopédie soviétique étudie les maladies orthopédiques principales d'origine congénitale ainsi que les affections de la colonne vertébrale. La chirurgie vertébrale se développe depuis 1932 grâce aux travaux de V. Tchakline et compte maintenant beaucoup d'adeptes (I. Movchovitch, A. Kazmine, Ya. Tsivian, A. Osna, E. Abalmassova, G. Youmachev, etc.). En dehors des grands problèmes du traitement de la maladie scoliotique, on s'intéresse de près, depuis le début des années soixante, au traitement chirurgical des affections des disques intervertébraux (A. Osna, Ya. Ass, Ya. Tsivian, G. Youmachev, I. Mitbreit, A. Korj) et des tumeurs du rachis (M. Volkov, V. Andrianov, etc.).

CHAPITRE 2. TYPES DE TRAUMATISMES ET ORGANISATION DE L'ASSISTANCE TRAUMATOLOGIQUE

La *traumatologie* est la science consacrée à l'étude des traumatismes qu'elle ne considère pas comme un accident isolé mais comme une *action subite produite sur l'organisme par un facteur extérieur qui provoque dans les tissus et les organes des lésions anatomiques ou fonctionnelles s'accompagnant de la réaction locale et générale.*

En fonction du tissu atteint, on distingue les lésions *cutanées* (plaies, contusions, etc.), *sous-cutanées* (ruptures des ligaments, fractures osseuses, etc.) et *cavitaires* (contusions, hémorragies, blessures de la poitrine, de l'abdomen, des articulations, etc.).

Les lésions peuvent être *directes* ou *indirectes* en fonction du point d'impact. Par ailleurs, elles peuvent être *ponctuelles* (fracture transversale du fémur), *multiples* (fractures multiples de côtes), *associées* (fracture du bassin et rupture de la vessie), *combinées* (fracture de la cuisse et gelure des pieds).

Le facteur mécanique responsable des lésions agit par compression, par traction, par rupture, par torsion ou comme contre-choc affectant la partie du corps opposée au point d'impact.

L'effet du facteur extérieur dépend:

a) de la direction de la force traumatisante, de l'angle d'impact;

b) de la vitesse du corps traumatisant;

c) de la durée d'action de l'agent vulnérant (dans les gelures, les brûlures, etc.).

Contusion. Lésion des tissus et des organes sans solution de continuité des téguments cutanés. Le degré de lésion dépend des dimensions et du poids de l'objet vulnérant, de la force du choc ainsi que de la partie du corps atteinte. Le choc détruit une partie du pannicule avec ses vaisseaux lymphatiques et sanguins de petit calibre et provoque des hémorragies de différente intensité dans le tissu, ce qui conditionne ses altérations.

Dans certaines contusions, la force traumatisante étant dirigée à angle aigu, la peau se décolle des fasciae et de l'aponévrose, parfois sur une étendue considérable. Un épanchement lymphatique rappelant un hématome se développe sous la peau, mais n'atteint jamais de grandes dimensions. Si l'action traumatisante est lente et durable, elle finit par comprimer les tissus mous, ce qui engendre souvent un dysfonctionnement organique persistant. C'est ainsi que le serrage excessif du membre avec le garrot est susceptible de perturber les fonctions du nerf et de produire de ce fait des paralysies et des parésies.

Une longue compression des portions importantes de tissus mous, et plus spécialement des membres, développe le *syndrome d'écrasement durable* (ou toxicose traumatique) suivi de signes généraux ou locaux. Le syndrome ne se manifeste qu'après le dégagement des parties du corps comprimées.

Entorse. Lésion des tissus mous produite par une force agissant par traction sans solution de continuité anatomique des tissus.

Une traction trop forte peut donner lieu à la solution de continuité, c'est-à-dire à la *rupture des tissus* (fasciae, muscles, tendons, etc.).

On parle aussi du *traumatisme* au sens général comme d'ensemble des traumas affectant, dans les conditions déterminées, les groupes identiques de la population. Cela implique une relation causale entre le trauma et l'environnement du blessé (travail, sport, transports, etc.). La relation causale est mise en évidence par l'étude systématique des conditions et des circonstances dans lesquelles surviennent les traumas, par l'analyse des facteurs extérieurs et intérieurs et des causes conditionnant leur répétition.

On utilise essentiellement à cet effet des méthodes statistiques.

Dans la morbidité générale, la part du traumatisme est deux fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes, et en ce qui concerne les hommes âgés de 15 à 29 ans, le traumatisme s'y situe au premier rang des maladies.

Un classement et une nomenclature rationnels des traumatismes jouent un grand rôle dans l'élaboration des actions préventives et l'organisation de l'assistance traumatologique.

Les traumatismes sont répartis en trois groupes:

1° Les accidents du travail, ou professionnels: a) dans l'industrie; b) dans l'agriculture.

2° Traumatisme non professionnel: a) accidents de la route; b) accidents de la rue; c) accidents domestiques; d) traumatisme sportif.

3° Lésions préméditées.

Si l'accident a eu lieu à la production, il est relativement facile de définir de quel travail, industriel ou agricole, il s'agissait. Dans le cas contraire, la détermination de la nature du traumatisme est facilitée par la nomenclature détaillée de ses sous-groupes.

Les facteurs du *traumatisme industriel* sont: les lésions ou blessures causées par les outils manuels et les matériaux traités; les lésions ou blessures causées par les machines; la chute de l'ouvrier d'une certaine hauteur; la chute ou l'écroulement des objets sur l'ouvrier; les lésions ou blessures dues au transport des fardeaux; les lésions ou blessures produites par les moyens de transport mécanisés, etc.

Dans le *traumatisme agricole*, aux facteurs susmentionnés s'ajoutent certains autres liés à la production agricole. Parmi les particularités de celle-ci, les conditions météorologiques et naturelles (chaleur, insolation, orages, ouragans, froids, crues, etc.), les lésions ou blessures causées par les insectes et les animaux domestiques et sauvages.

Les facteurs du traumatisme agricole diffèrent quelque peu d'un secteur à l'autre (culture de céréales, de légumes, élevages) et si le travail est hautement mécanisé, certains paramètres les rapprochent du traumatisme industriel.

En raison d'un large développement du sport il convient d'étudier profondément le *traumatisme sportif*. Les facteurs qui l'engendrent sont le mauvais état du matériel et du site d'entraînement, les défauts d'organisation de l'entraînement et de la protection des sportifs; l'impréparation du sportif; la maladie, le surentraînement et la fatigue excessive du sportif, son indiscipline, etc.

Tous ces facteurs peuvent être éliminés à condition d'attacher plus d'attention aux entraînements.

Le *traumatisme de rue* résulte des accidents se produisant dans les rues des villes et liés à la circulation. Les victimes en sont le plus souvent des enfants et des vieillards. Ce type de traumatisme varie en fonction de la saison et de l'heure de la journée. Les principaux facteurs en sont la mauvaise organisation de la circulation, les rues étroites à la circulation intense; l'éclairage et la signalisation insuffisants; les défauts de formation des

conducteurs; la violation du code de la route par les piétons; le mauvais état des rues, etc.

Les *lésions préméditées* sont celles que l'homme produit sur lui-même en vue du suicide ou de la simulation, ainsi que celles qu'un tiers cause au blessé d'un commun accord avec lui.

La tâche primordiale de la prévention du traumatisme consiste à étudier les causes, les circonstances et les conditions qui l'engendrent par leur enregistrement méticuleux et exhaustif. L'enquête menée *in situ* sur chaque accident permet d'établir les vraies causes de la blessure. L'analyse statistique du traumatisme met en évidence les liens, les lois et les dépendances indiquant les moyens d'en éliminer les causes.

Il est non moins important d'expliquer et d'initier les gens à la sécurité du travail et du comportement dans différentes conditions de la vie quotidienne. La responsabilité de la sécurité du travail et de la lutte efficace contre les accidents doit incomber à l'administration des entreprises industrielles et agricoles. L'élimination des causes des autres traumatismes fait l'objet des activités des organes administratifs et établissements locaux.

L'*assistance traumatologique* comporte trois maillons: le premier secours, les soins non hospitaliers et hospitaliers.

Le *premier secours* peut être élémentaire et qualifié. Il n'appartient pas qu'aux médecins de toutes les spécialités et au personnel médical auxiliaire mais aussi à l'ensemble de la population de savoir dispenser le premier secours élémentaire, car parfois on peut s'y borner sans aller plus loin. Les cas ne sont, cependant, pas rares qui nécessitent un premier secours qualifié; celui-ci est prêté par le médecin dans un établissement médical.

Les *soins non hospitaliers* représentent le maillon principal de l'assistance traumatologique puisque 96 p. 100 des blessés s'arrêtent là. Les traumatisés bénéficient d'une *assistance spécialisée*, ce qui améliore la qualité des soins ambulatoires.

Dans les villes soviétiques, les *postes de traumatologie* sont ouverts 24 heures sur 24, et c'est là et non pas dans les hôpitaux que doivent être dirigés les blessés ayant besoin des soins non hospitaliers.

Le *traitement hospitalier* des traumatisés s'effectue dans les services de traumatologie.

Ceux-ci doivent posséder une salle d'opération à part équipée de table d'opération spéciale et d'appareillage nécessaire, une salle de plâtres, une salle de radiologie avec appareil mobile, un laboratoire clinique. Les chambres du service seront dotées de lits avec panneaux ou fonctionnels, d'attelles fonctionnelles, etc. Une salle anti-choc doit être aménagée dans le service de réception, et la possibilité de la transfusion sanguine y sera assurée 24 heures sur 24. Le service de traumatologie bénéficiera des conseils réguliers des spécialistes, surtout du neurologiste, de l'ophtalmologiste et de l'otorhinolaryngologiste.

CHAPITRE 3. EXAMEN DES TRAUMATISÉS ET DES MALADES ORTHOPÉDIQUES

Pour que l'examen du patient présentant les affections de l'appareil locomoteur soit complet, il convient d'appliquer un certain schéma. L'examen clinique est le procédé de diagnostic essentiel. Ces derniers temps, on emploie également d'autres procédés (biochimiques, électrophysiologiques, de contraste, etc.).

L'ordre à respecter lors de l'examen du patient est le suivant.

1° Antécédents.

2° Inspection.

3° Palpation et auscultation.

4° Détermination de la liberté des mouvements.

5° Mesure du tour et de la longueur des membres et des différentes déformations du thorax et du dos.

6° Détermination de la force musculaire.

7° Définition de la fonction de l'appareil locomoteur.

8° Examens radiologiques.

9° Examens électrophysiologiques, fonctionnels et de laboratoire.

10° Diagnostic.

Il ne faut pas oublier que certaines maladies orthopédiques nécessitent des examens répétés. Ceux-ci permettent d'établir un diagnostic correct et de l'approfondir en suivant l'évolution de la maladie.

Souvent, il faut faire appel aux appareils spéciaux et à certaines manipulations chirurgicales (ponction, biopsie, etc.).

Antécédents

Les traumatisés sont interrogés quelque peu autrement que les patients présentant les maladies chroniques de l'appareil locomoteur. Il importe en tout premier lieu de connaître le mécanisme de la lésion traumatique, ce qui permet souvent de comprendre la nature du trauma. La connaissance du mécanisme précis peut devenir un facteur décisif de la prévention des accidents du travail du même type. Il ne faut pas oublier que le mécanisme de certaines lésions est très similaire : c'est ainsi que la chute sur le bras tendu avec appui sur la main provoque soit une fracture du radius au lieu d'élection, soit une fracture dans la zone de la tête humérale.

Un interrogatoire détaillé fournit des renseignements précieux sur l'hérédité des maladies congénitales de l'appareil locomoteur. Par ailleurs, certaines affections orthopédiques sont en rapport avec la nature de l'accouchement, l'assistance obstétricale et l'état de l'enfant à la naissance (asphyxie). En interrogeant, le médecin obtiendra des informations importantes sur le développement de l'enfant en bas âge et ses perturbations ; il apprendra, notamment, quand l'enfant a commencé à marcher, quelle est la nature du trouble de la marche, comment évoluait tel ou tel défaut, etc.

Au cours des processus inflammatoires de l'appareil locomoteur il importe de savoir si l'évolution est aiguë ou chronique. Les renseignements scrupuleusement réunis permettent au médecin de faire des hypothèses sur la nature de l'affection et de donner plus de finalité à l'examen.

Inspection

En règle générale, l'*inspection* ne demande aucun appareillage. En comparant les deux membres, malade et sain, ou bien la norme et la pathologie visible, il est possible de bien caractériser l'état extérieur de l'organe ou du corps. Il est de règle que le patient se déshabille, ce qui est nécessaire tant dans les maladies orthopédiques que traumatologiques.

Souvent, en présence de lésions multiples, les malades ne se plaignent que des portions les plus douloureuses, qui, en réalité, ne sont pas fortement affectées. C'est ainsi qu'en cas de fracture du radius au lieu d'élection associée à celle de la tête humérale le malade se plaint plus fréquemment des douleurs dans le tiers inférieur de l'avant-bras en détournant ainsi l'attention du médecin de la seconde fracture.

Certaines poses et attitudes sont bien significatives.

On distingue trois attitudes principales: active, passive et forcée. Les deux dernières sont les plus fréquentes.

L'*attitude passive* caractérise les traumatismes graves, les paralysies, etc. Elle peut concerner le corps entier ou bien un membre. La fracture du col fémoral, par exemple, fait décrire au membre affecté un mouvement de rotation en dehors. L'attitude passive du pied est observée dans la paralysie du nerf péronier, etc.

L'*attitude forcée* peut également concerner soit le corps entier, soit un segment. Elle peut être induite par la douleur, et le malade a alors envie de se ménager. La colonne vertébrale n'étant pas stable, le traumatisé cherche à la décharger en appuyant les mains contre le siège de la chaise. L'attitude forcée peut provenir des luxations. Elle survient également à la suite de la compensation de l'insuffisance d'une partie du corps en présence d'une anomalie. C'est ainsi que dans l'ankylose de l'articulation coxo-fémorale en attitude vicieuse on observe une lordose importante de la région lombaire.

L'attitude du malade étant établie, on inspectera la peau et les muqueuses visibles. On remarquera non seulement la présence d'ecchymoses (leur étendue, couleur, etc.) mais aussi la sécheresse de la peau. Certaines zones d'ecchymoses plus ou moins anciennes sur différentes parties du corps sont révélatrices d'une maladie de la paroi vasculaire ou du sang. On prêtera également attention aux zones d'inflammation et à leur disposition sur le corps (phlébites, lymphangites).

En dépistant les attitudes vicieuses, on essayera d'en établir la cause. Dans les articulations, elles peuvent tenir aux différents processus pathologiques dans l'articulation aussi bien qu'à l'extérieur.

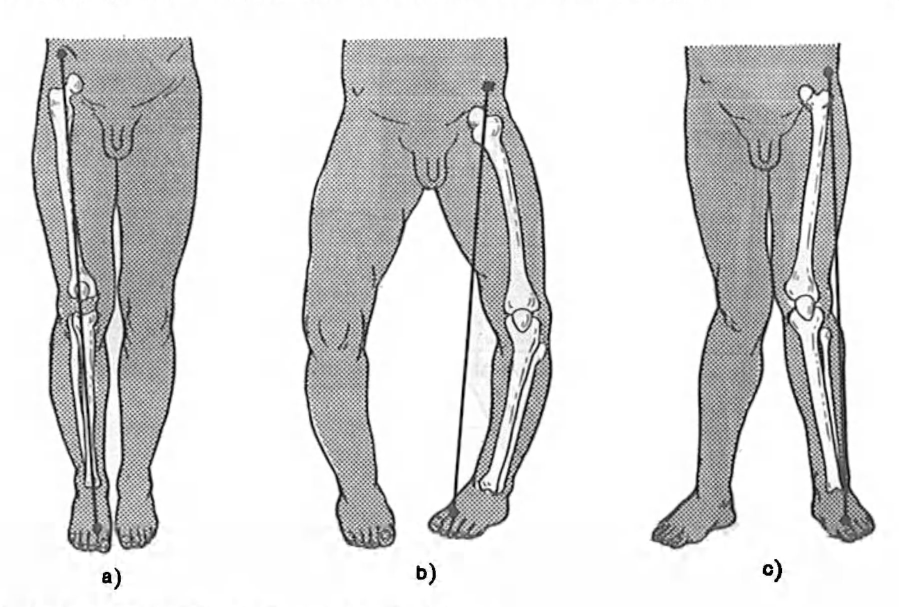


FIG. 8. Passage de l'axe du membre inférieur:
a — axe normal; *b* — genu varum; *c* — genu valgum

Dans la traumatologie et l'orthopédie, le diagnostic correct dépend beaucoup de la détermination de l'axe de l'extrémité. Pour établir l'écart de l'axe à la position normale, il faut connaître l'axe normal des extrémités supérieures et inférieures.

L'*axe normal de l'extrémité inférieure* passe par l'épine iliaque antéro-supérieure, le bord interne de la rotule et le gros orteil (fig. 8, *a*). La déviation de la jambe en dedans dans la région de l'articulation du genou donne lieu à la déformation dite *genu varum* (*jambes arquées*); l'axe de l'extrémité passe en dedans de la rotule (fig. 8, *b*). Si l'axe de l'extrémité passe en dehors de la rotule, on appelle cette déformation *genu valgum* (*genou cagneux*) (fig. 8, *c*).

L'*axe normal de l'extrémité supérieure* passe par le centre de la tête humérale, la tête radiale et la tête cubitale. L'extrémité supérieure décrit des mouvements de rotation autour de cet axe (fig. 9, *a*). Les déviations à la position normale de l'axe de l'extrémité provoquent différentes positions pathologiques: la déviation de l'avant-bras en dehors engendre l'état dit *cubitus valgus* (fig. 9, *b*) et la déviation en dedans, *cubitus varus* (fig. 9, *c*). Tous ces phénomènes résultent le plus souvent des divers états pathologiques de l'articulation elle-même.

La déviation de l'axe de l'extrémité inférieure dans les articulations du genou en dehors s'appelle *incurvation en X*, et celle en dedans, *incurvation en O*. Le plus souvent, elles sont d'origine rachitique, mais peuvent également être dues à la déformation de la diaphyse des extrémités, par exemple à une fracture vicieusement consolidée.

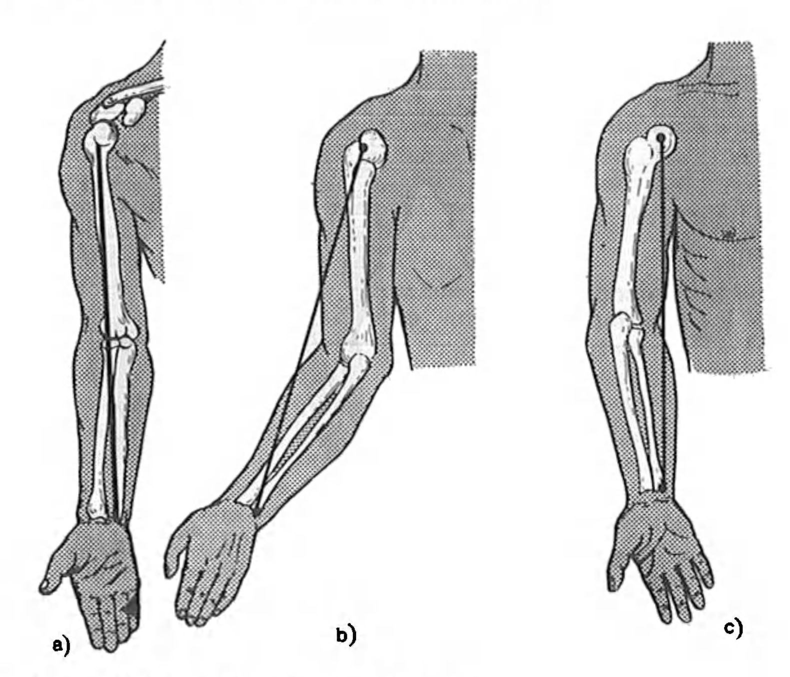


FIG. 9. Passage de l'axe du membre supérieur:
a — axe normal; b — cubitus valgus; c — cubitus varus

La perte des rapports normaux des surfaces articulaires s'observe généralement dans les luxations. On considère alors comme luxé le segment distal de l'extrémité. Si, par exemple, l'articulation coxo-fémorale est luxée, on parle de la luxation de la hanche, s'il s'agit de l'articulation humérale, on parle de la luxation de l'humérus, etc.

Palpation et auscultation

La *palpation* s'ajoute aux impressions visuelles. L'examen du malade implique la palpation de la cavité abdominale, du petit bassin, des ganglions lymphatiques et d'autres formations anatomiques.

En fonction de la localisation de la lésion, l'examen local s'effectue soit du côté de la surface du corps, soit du côté des cavités. A titre d'exemple, on peut citer la palpation dans la fracture du coccyx, quand on use du toucher rectal pour établir le diagnostic (et pour procéder à la réduction).

En palpant la surface du segment lésé, on prêtera attention aux phénomènes suivants: modification de la température de la peau qu'on établira par comparaison avec le même segment du côté sain; douleur locale détectée par une faible pression; état des téguments cutanés et des tissus sous-jacents

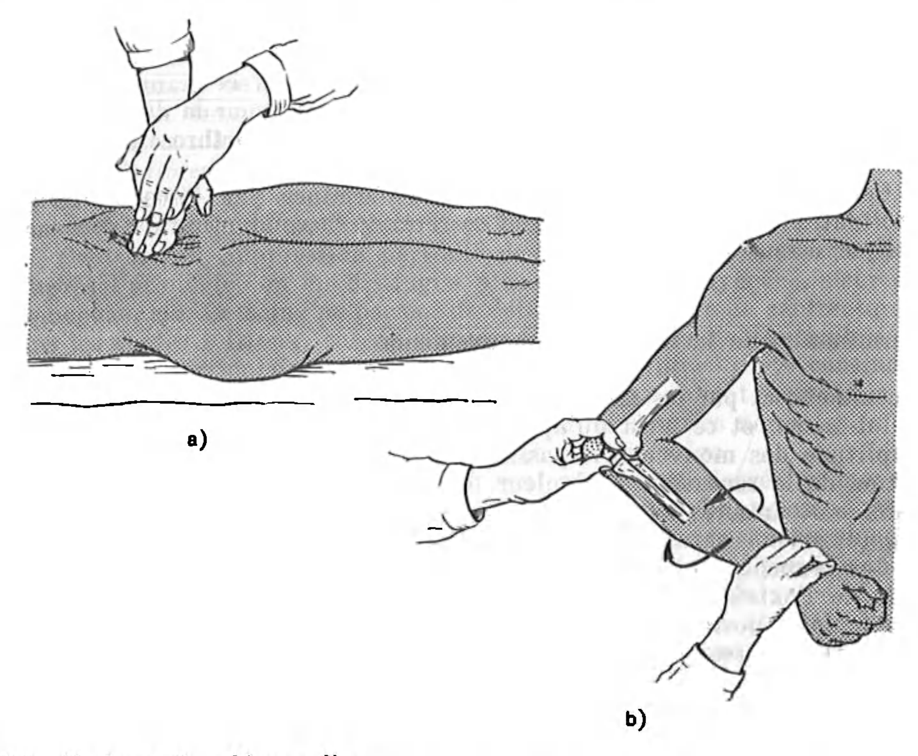


FIG. 10. Inspection bimanuelle :
a — des régions profondes du bassin ; *b* — détermination de la mobilité de la tête du radius

(tuméfaction, fluctuation, induration, etc.). C'est ainsi que si la tumeur pénètre dans le tissu sous-cutané, celui-ci sera peu mobile.

On déterminera également l'accumulation de liquide dans la cavité articulaire. Dans certains cas, la palpation permet à elle seule d'établir un diagnostic correct : tendovaginite crépitante, crépitation scapulaire, articulation coxo-fémorale claquante, etc. La palpation des tendons et des nerfs périphériques rend souvent possible le diagnostic de leur maladie ou lésion. On peut ainsi déceler la rupture du tendon achilléen, le névrome, etc.

De la palpation correcte dépendent nos impressions du processus pathologique siégeant dans le segment en question. Aussi est-il important d'observer ses règles. On distingue la palpation avec la main, avec les bouts des doigts et avec le bout de l'index. Avec la main, on détermine les variations de la température locale, l'état de la peau, la crépitation et le déplacement des fragments osseux dans les fractures. Avec les bouts des doigts, on établit la présence d'exsudat dans la capsule articulaire, le volume de la tuméfaction, la fluctuation du liquide accumulé. La palpation bimanuelle permet d'explorer les formations profondes : infiltrats intrapelviens, etc. (fig. 10).

Avec le bout de l'index, on détecte l'endolorissement limité, ce qui est particulièrement important pour la localisation du point de fracture.

L'*auscultation* est utilisée relativement peu dans la traumatologie et l'orthopédie bien qu'elle puisse jouer un certain rôle pour la différenciation de certaines maladies (anévrismes, fractures du fémur, arthrose déformante, etc.).

Certains chirurgiens conseillent de déterminer par l'auscultation la consolidation de la fracture (quand se rétablit la conduction du son sur la diaphyse osseuse).

Détermination de la liberté des mouvements

On commencera par les mouvements actifs, c'est-à-dire ceux que le malade fait lui-même, et ce n'est qu'après cela qu'on passe à la détermination de l'amplitude des mouvements passifs. Le médecin les effectue jusqu'à l'apparition de la sensation de douleur. Les mouvements actifs aussi bien que passifs sont mesurés au moyen du goniomètre, les résultats obtenus étant obligatoirement enregistrés dans le dossier médical.

Les branches du goniomètre seront positionnées suivant l'axe des segments de l'extrémité formant l'articulation, et les angles seront mesurés à partir de la position initiale de l'extrémité, celle dans laquelle se trouve l'articulation lorsque le corps et les extrémités sont en position verticale libre.

Pour l'articulation humérale, c'est le moment où les bras tombent le long du corps, le tubercule étant tourné en avant et les deux épicondyles se situant au plan frontal; pour l'articulation cubitale, c'est l'extension complète de l'avant-bras (180°); pour l'articulation radio-carpienne, la pose de la main le long de l'axe de l'avant-bras à 180°, l'abduction radiale ou ulnaire jouant souvent un rôle important. Dans ces cas-là, les angles seront également mesurés à partir de la position de la main le long de l'axe de l'avant-bras (180°). La position initiale pour les doigts est l'extension complète égale à 180°.

Pour les articulations coxo-fémorale et du genou, la position initiale est celle où le corps est rigoureusement vertical, ce qui est possible sous l'angle de 180°. Pour l'articulation tibio-tarsienne, on considère comme initiale la position du pied à 90° par rapport à l'axe de la jambe.

Les mouvements des articulations au plan sagittal s'appellent *flexion* et *extension* et au plan frontal, *adduction* et *abduction*. Les mouvements du pied au plan sagittal s'appellent *flexion* et *extension plantaires* et *dorsales*; ceux de la main, *flexion* ou *extension palmaires*. Dans l'articulation radio-carpienne, on distingue au plan frontal l'*adduction ulnaire* et l'*abduction radiale*. Les mouvements autour de l'axe longitudinal portent les noms de *rotation externe* et *interne*.

Différents processus pathologiques d'origine congénitale, traumatique, inflammatoire et dégénérative engendrent dans les articulations des altéra-

tions conduisant à la perte de leur mobilité. En fonction de la liberté des mouvements des articulations, on distingue l'ankylose, la raideur, la contracture, l'excès de mobilité et la mobilité pathologique (anormale).

Ankylose. Immobilité totale de l'articulation. On en distingue trois types: a) *osseux* lorsqu'il y a soudure des surfaces articulaires par du tissu osseux ; b) *fibreux* lorsque les surfaces articulaires sont solidement soudées par du tissu fibreux ; c) *périarticulaire* lorsque l'immobilité de l'articulation est conditionnée par l'ossification des tissus mous adjacents.

Contracture. Suppression partielle des mouvements d'une articulation. D'après l'étiologie, on en distingue plusieurs types: myogène, neurogène, desmogène, etc. Ce signe ne permet de déterminer le type de contracture que dans les stades initiaux, car de nombreuses altérations de l'articulation ou de la capsule articulaire viennent assez vite compliquer toute contracture.

En mesurant la liberté des mouvements, on fera obligatoirement la comparaison avec l'extrémité saine ainsi qu'avec les données normales (moyennes) de la personne saine du même sexe et du même âge.

Les mouvements de l'articulation sont mesurés en degrés au moyen de goniomètres de différente conception. L'instrument est composé d'un rapporteur fixé généralement à une des branches réunies par une charnière. En se déplaçant avec la seconde branche sur le rapporteur, l'aiguille indique l'amplitude des mouvements de l'articulation en degrés.

Pour mesurer l'adduction de l'articulation humérale, on place la charnière du goniomètre sur la tête de l'humérus en arrière, une branche longeant le corps et l'autre située suivant l'axe de l'extrémité en abduction maximale (fig. 11, *a*). La flexion et l'extension de l'articulation humérale sont mesurées en plaçant le goniomètre au plan sagittal, une branche longeant le corps et l'autre appliquée à l'axe de l'épaule (fig. 11, *b*).

Dans l'articulation cubitale, les mouvements sont déterminés de la façon suivante: la charnière du goniomètre est placée près de la fente articulaire (un peu en dessous de l'épicondyle huméral latéral), une branche longeant l'axe de l'épaule et l'autre, l'axe de l'avant-bras (fig. 12).

Dans l'articulation radio-carpienne, on mesurera les mouvements de flexion-extension en plaçant la charnière du goniomètre sur l'apophyse styloïde, une branche située sur la face radiale le long de l'axe de l'avant-bras et l'autre, le long de l'os métacarpien de l'index. L'abduction et l'adduction de la main sont mesurées en supination de l'avant-bras. Le goniomètre est placé sur la face palmaire et la charnière sur l'articulation radio-carpienne, une branche longeant le 3e doigt et l'autre, la ligne médiane de l'avant-bras (fig. 13).

Les mouvements des articulations métacarpo-phalangiennes et interphalangiennes sont mesurés sur la face latérale du doigt, les branches du goniomètre longeant l'axe des phalanges.

Pour mesurer la flexion et l'extension de l'articulation coxo-fémorale, la charnière du goniomètre est placée au niveau du grand trochanter, une branche située le long de l'axe de la cuisse et l'autre sur la face latérale du corps (fig. 14). Assez souvent, on trouve dans cette articulation des contrac-

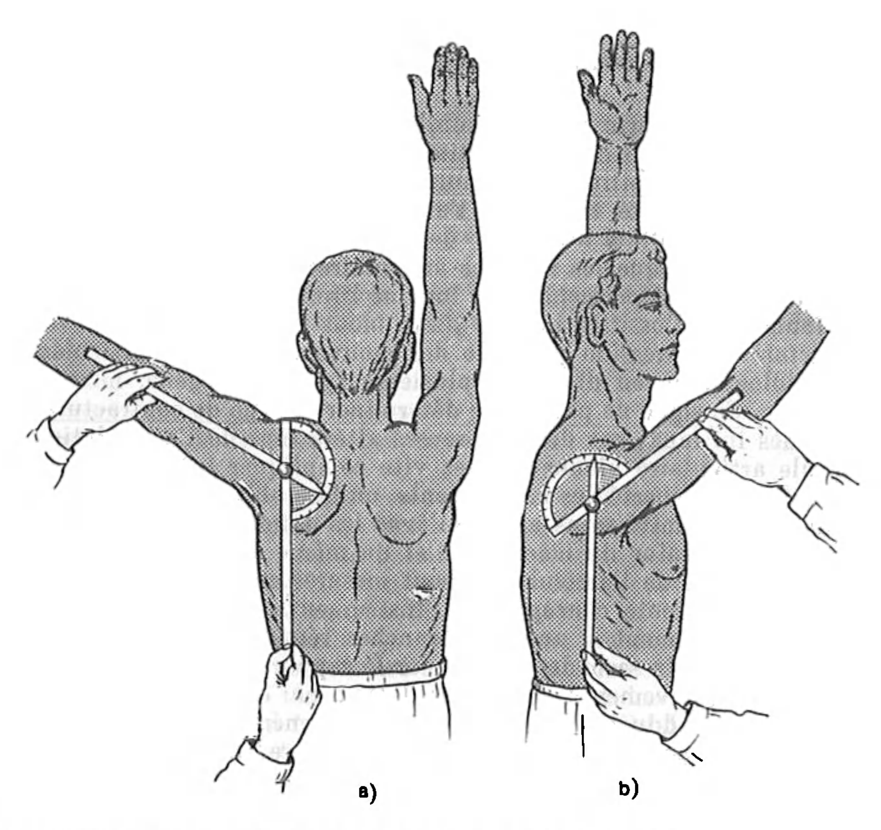


FIG. 11. Mesure des mouvements de l'articulation de l'épaule : *a* — mesure de l'angle d'abduction ; *b* — mesure de l'angle de flexion

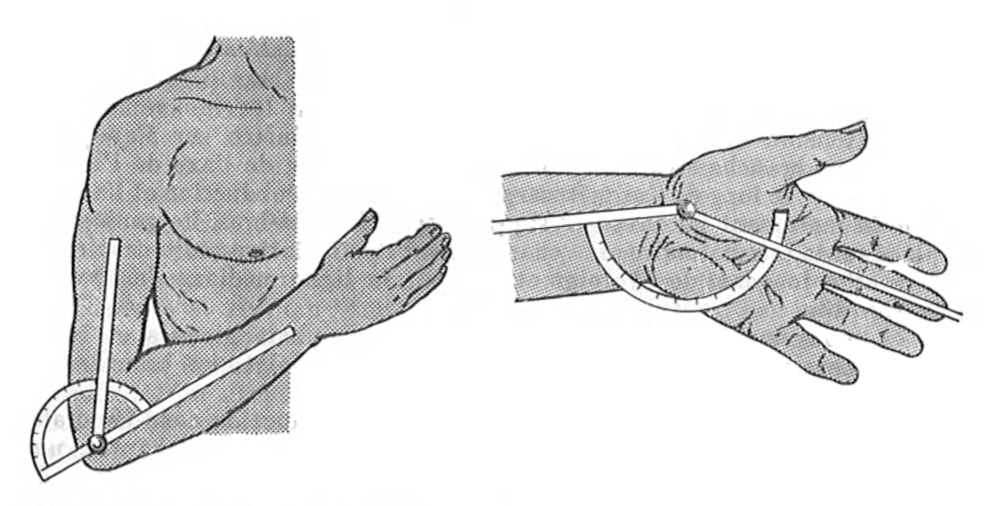


FIG. 12. Mesure de la mobilité de l'articulation du coude

FIG. 13. Mesure de l'angle d'adduction de la main

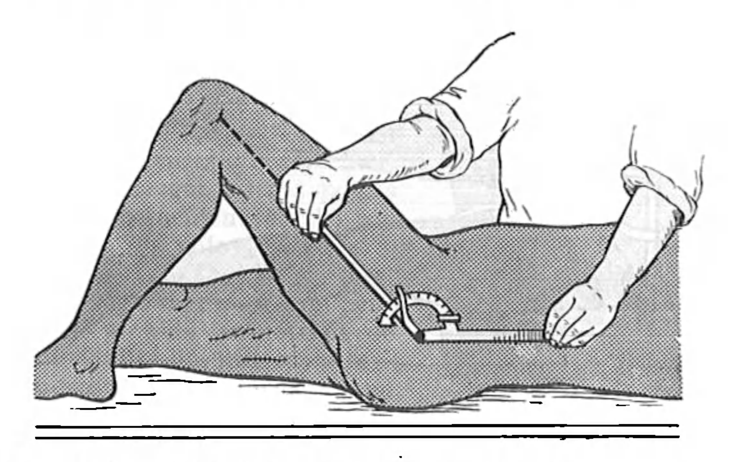


FIG. 14. Mesure de la mobilité de l'articulation coxo-fémorale

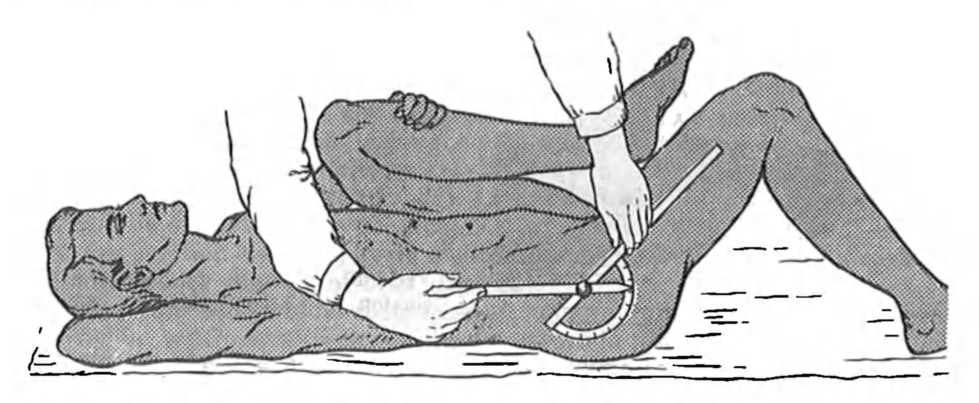


FIG. 15. Mesure de la mobilité de l'articulation coxo-fémorale en présence d'une contracture en flexion

tures quelquefois peu importantes, mais qui gênent néanmoins les mesures correctes de la mobilité. En présence d'une contracture en flexion, on ne mesurera les mouvements résiduels qu'après avoir éliminé la lordose. A cet effet, on fléchira au maximum l'articulation coxo-fémorale du membre sain (fig. 15). Le médecin vérifiera la disparition de la lordose en plaçant sa main sous la région lombaire de la colonne vertébrale du malade. L'extension de l'articulation coxo-fémorale est mesurée, le malade étant en décubitus ventral.

Afin de déterminer l'adduction et l'abduction de la cuisse, on installera le goniomètre au plan frontal, une branche située parallèlement à la ligne unissant les axes antéro-supérieurs de l'os iliaque, l'autre sur la face avant de la cuisse et la charnière du goniomètre au milieu du pli inguinal (fig. 16).

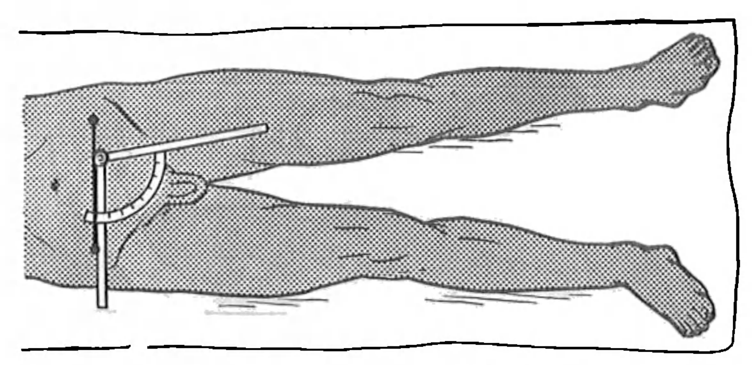


FIG. 16. Mesure de l'abduction de la cuisse

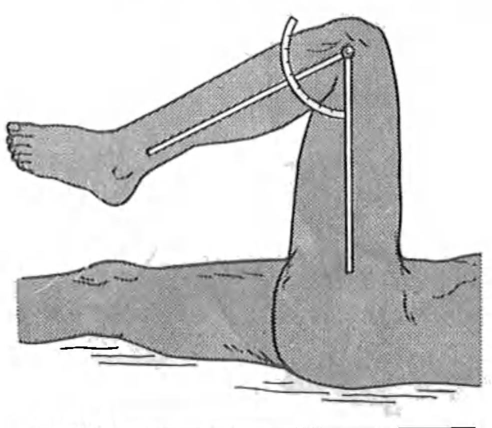


FIG. 17. Mesure de l'angle de flexion de l'articulation du genou

Les mouvements de l'articulation du genou sont mesurés en plaçant la charnière du goniomètre sur la fente articulaire, une branche longeant la jambe et l'autre, l'axe de la cuisse (fig. 17). Pour ce qui est de l'articulation tibio-tarsienne, l'extension et la flexion y sont mesurées en mettant le goniomètre au plan sagittal sur la face interne du pied. La charnière est placée près de la malléole interne, une branche longeant l'axe de la jambe et l'autre, le bord interne du pied (fig. 18).

En utilisant des goniomètres de différentes conceptions, on peut mesurer les mouvements de rotation des membres ainsi que les mouvements des articulations plus petites (de l'articulation sous-astragalienne par exemple).

Mesure du tour et de la longueur des membres

En mesurant la longueur du membre, on usera de la méthode de comparaison utilisant les saillies osseuses symétriques. Deux procédés complémentaires permettent de déterminer la longueur du membre: la confrontation et l'emploi des instruments de mesure.

La longueur des jambes est mesurée, le malade étant en position couchée. En comparant la disposition des pôles supérieurs de la rotule et des chevilles, ainsi que des épines supérieures et des trochanters de la cuisse, on regarde si ces points des deux membres coïncident, et s'il n'y a pas coïncidence, on note à quel segment cela tient (fig. 19).

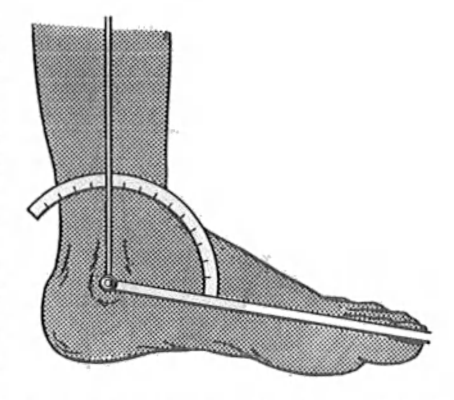


FIG. 18. Mesure de la mobilité du pied

En agissant par comparaison, on peut encore utiliser le procédé permettant de déterminer l'inégalité des différents segments des membres. Le malade étant en décubitus dorsal sur une couchette dure, on fléchit ses jambes dans les articulations rotuliennes et coxo-fémorales et met en évidence la non-coïncidence des cuisses suivant la disposition des niveaux de genoux. La longueur de la jambe pourra être mesurée en asseyant le malade sur le bord de la table et en laissant tomber ses jambes (fig. 20). La longueur des membres supérieurs sera mesurée, le malade étant en position de « garde-à-vous ». Pour déterminer la longueur des bras, on les fléchit à angle droit dans les articulations cubitales, et la position des coudes vue de derrière révèle leur non-coïncidence (fig. 21). La différence de longueur des avant-bras sera établie en mettant les deux coudes sur la table et en réunissant les paumes. La position des apophyses styloïdes et des bouts des doigts révèle la non-coïncidence des avant-bras (fig. 22).

En ce qui concerne les membres inférieurs, le plus facile est de les mesurer avec un centimètre (ce sera aussi la mesure la plus précise), mais à condition que le malade soit en position correcte. A cet effet, on couche le malade sur une couchette dure, les épines supérieures du bassin se situant sur la ligne perpendiculaire à l'axe du corps (fig. 23). Dans cette position, on peut prendre la mesure du membre tout entier, aussi bien que de ses différents seg-

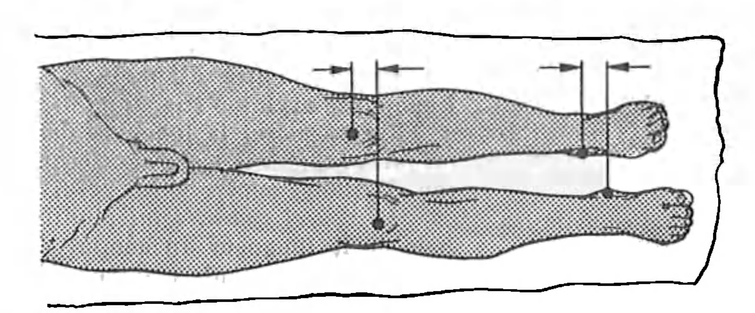


FIG. 19. Confrontation de la longueur des membres inférieurs

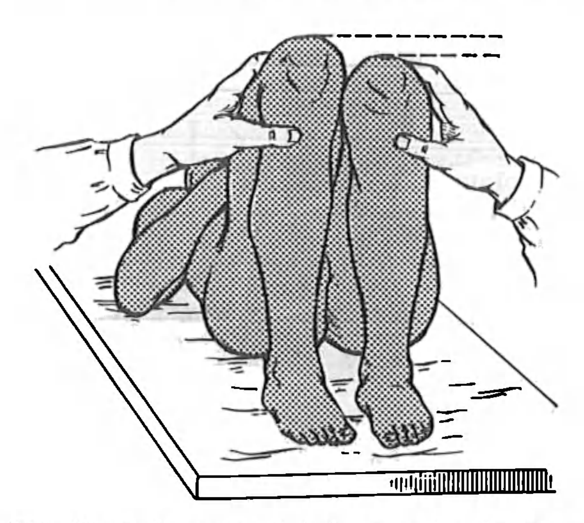


FIG. 20. Confrontation de la longueur des jambes

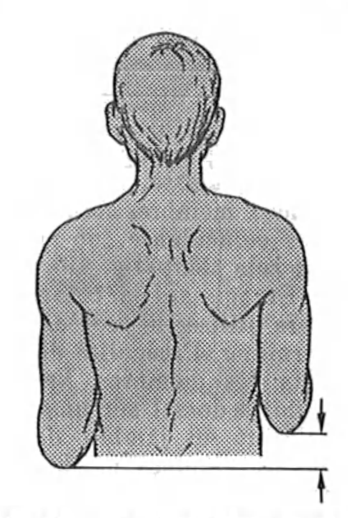


FIG. 21. Confrontation de la longueur des bras

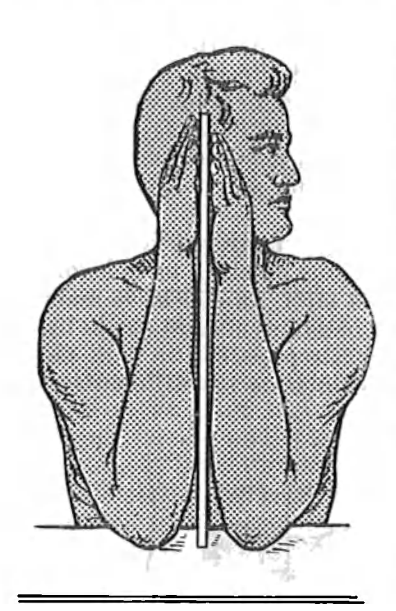


FIG. 22. Confrontation de la longueur des avant-bras

ments. Dans le premier cas, on mesure l'intervalle entre l'épine iliaque antéro-supérieure et la malléole interne (fig. 24). S'il est nécessaire de mesurer divers segments, pour la cuisse on place le ruban gradué entre le grand trochanter et la fente de l'articulation du genou (fig. 25) ; pour la jambe, entre la fente de l'articulation du genou et la malléole externe (fig. 26).

Pour déterminer la longueur du membre supérieur dans son ensemble, on mesure la distance entre l'acromion de l'omoplate et l'apophyse styloïde de l'os radial ou le bout du 3e doigt (fig. 27) ; pour le bras, la distance entre le bout acromial de la clavicule et l'apophyse cubitale (fig. 28) et pour l'avant-bras, entre l'apophyse cubitale et l'apophyse styloïde (fig. 29).

En mesurant la longueur des membres, on rencontre trois types de raccourcissement (ou d'allongement) : total, vrai et relatif.

Raccourcissement total. Modification globale de la longueur du membre comprenant le raccourcissement vrai, relatif et apparent ou en flexion (fig. 30). La *modification vraie* de la longueur du membre est révélée par la mesure de ses segments. Elle peut être due à la destruction des

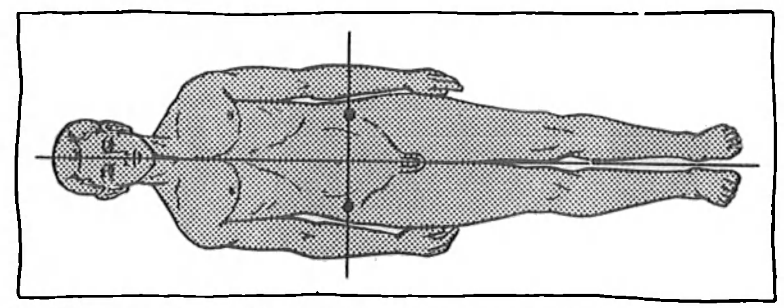


FIG. 23. Position correcte de l'homme pour la mesure de la longueur des extrémités

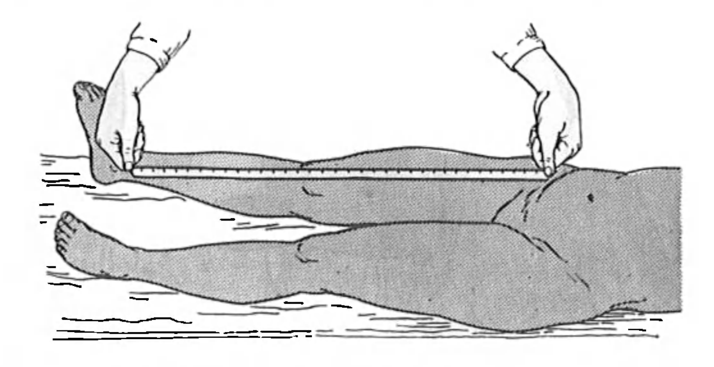


FIG. 24. Mesure de la longueur du membre inférieur

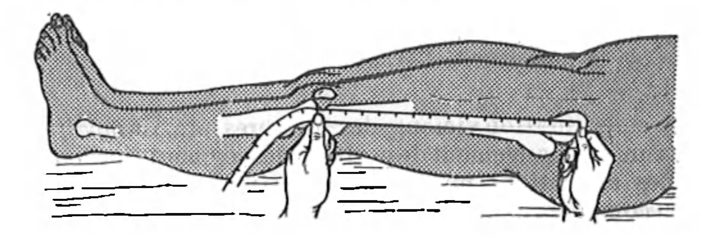


FIG. 25. Mesure de la longueur de la cuisse

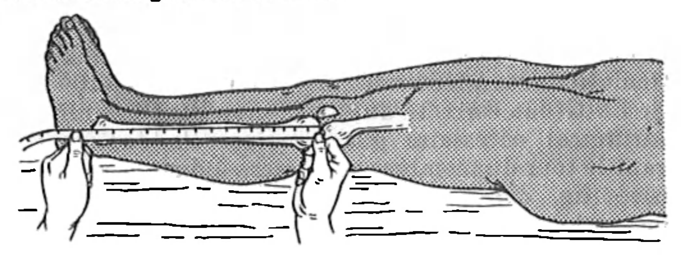


FIG. 26. Mesure de la longueur de la jambe

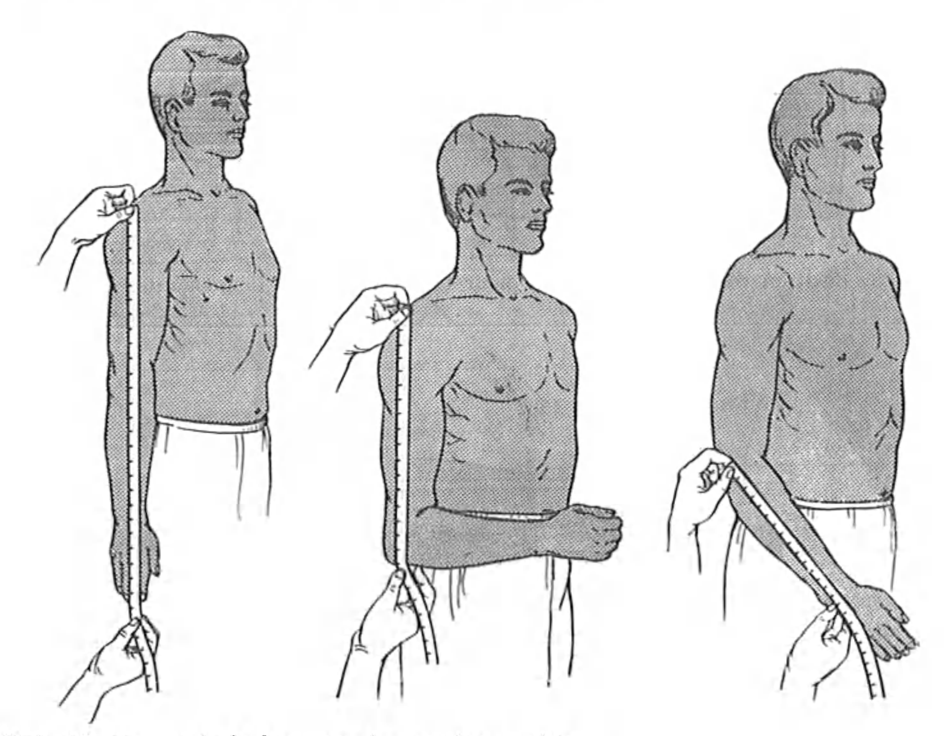


FIG. 27. Mesure de la longueur du membre supérieur
FIG. 28. Mesure de la longueur du bras
FIG. 29. Mesure de la longueur de l'avant-bras

épiphyses, à la consolidation vicieuse des fractures, etc. La *modification relative* s'observe au cours du changement de position des segments formant articulation (luxations). Les altérations morbides des articulations donnent lieu à des remaniements compensateurs dans les régions sus-jacentes. C'est ainsi que l'ankylose de l'articulation coxo-fémorale modifie la statique et, partant, la position du bassin ou de la région sacro-lombaire (exagération de la lordose). Toutes les altérations des articulations dues aux contractures ou aux ankyloses peuvent agir par flexion, adduction ou abduction, et dans tous les cas la position statique des régions sus-jacentes change. L'ankylose en adduction de l'articulation coxo-fémorale, par exemple, déjette le bassin. En l'atténuant par l'attitude correcte du malade, on peut définir la nature du traitement chirurgical nécessaire pour corriger l'adduction (fig. 31).

En mesurant le tour du membre, on opérera à distances égales des saillies osseuses choisies (fig. 32).

La colonne vertébrale est mesurée avec différentes courbures dans trois plans: frontal avec courbure latérale; sagittal avec dos rond et horizontal avec torsion des vertèbres.

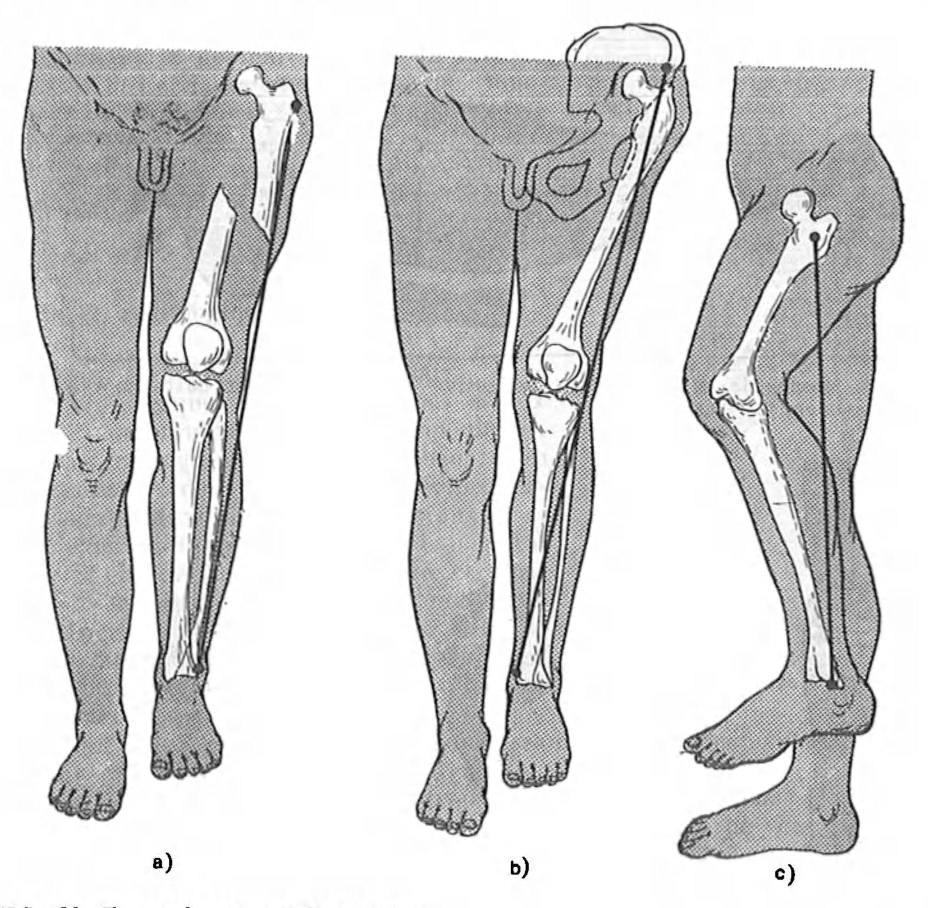


FIG. 30. Types de raccourcissements :
a — raccourcissement vrai du membre inférieur (dû à la fracture avec déplacement des fragments) ; b — raccourcissement relatif (dû à la luxation de la hanche) ; c — raccourcissement apparent (induit par la contracture en flexion de l'articulation du genou)

Des examens supplémentaires sont égalemant employés pour définir l'anomalie de l'appareil locomoteur, qui permettent de préciser et parfois d'établir le diagnostic correct. Les empreintes reproduisant la surface d'appui des pieds sous charge et sans charge représentent la méthode la plus courante. On utilise généralement des empreintes sur papier marquées de différentes couleurs (fig. 33).

Détermination de la force musculaire

On utilise à cet effet les mouvements actifs en réponse à la résistance exercée par la main du médecin. La force musculaire est déterminée à l'opposition aux mouvements dans différentes directions.

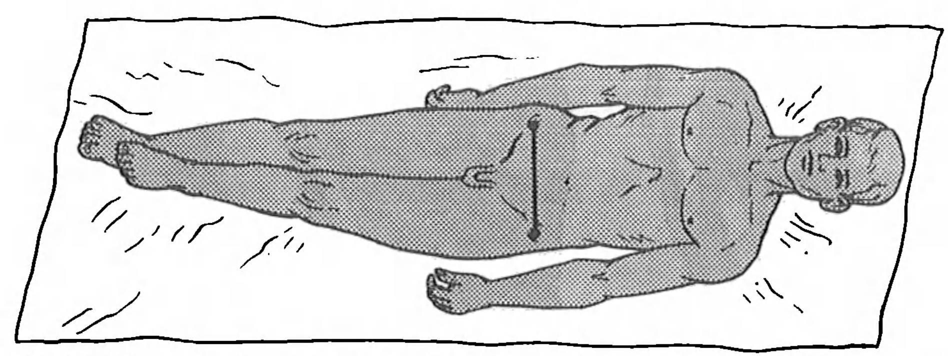


FIG. 31. Mesure de la contracture adductive de l'articulation coxo-fémorale pour le redressement du bassin

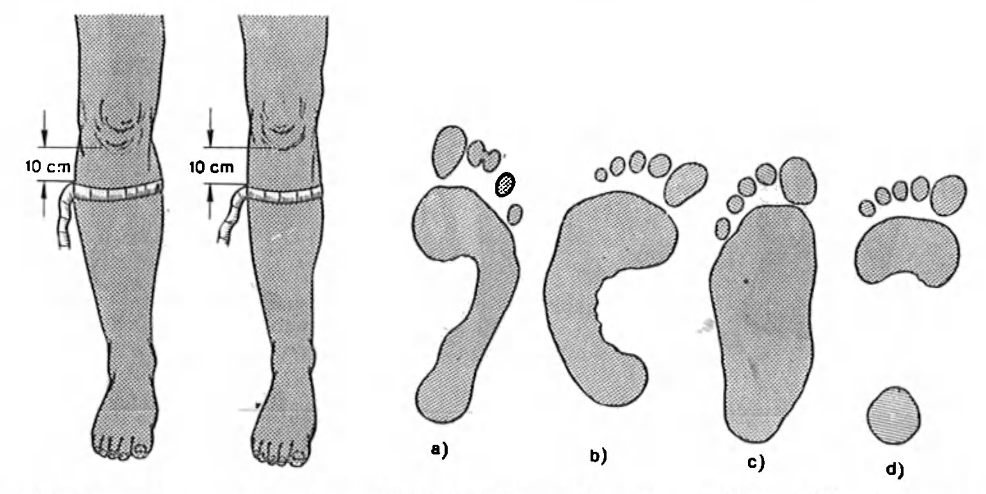


FIG. 32. Mesure du tour du membre

FIG. 33. Empreintes des pieds de différente forme: *a* — normal; *b* — creux; *c* — plat; *d* — bot

De cette façon, on peut évaluer la force des groupes musculaires: fléchisseurs, extenseurs, pronateurs. On se sert généralement d'un système à 5 points: 5 — force normale; 4 — force diminuée; 3 — force fortement diminuée; 2 — effort sans effet moteur; 1 — paralysie.

Évaluation de la fonction de l'appareil locomoteur

L'estimation des aptitudes fonctionnelles du malade a une grande importance pour l'évaluation de l'état de l'appareil locomoteur. On regarde à cette fin comment le malade accomplit les fonctions habituelles (comment il marche,

mot ses chaussures, comment il est assis, etc.). Sa façon de marcher joue un rôle de premier ordre dans l'évaluation des fonctions. En l'observant, on peut quelquefois établir le diagnostic et prescrire un traitement correct (par exemple, l'allure dans la paralysie du quadriceps crural) (fig. 34).

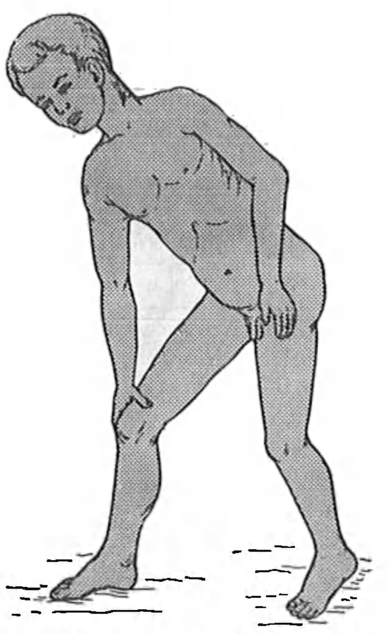


FIG. 34. Allure en cas de paralysie du quadriceps crural

Examens radiologiques

L'*examen radiologique* est nécessaire pour bien diagnostiquer les traumatismes osseux et de nombreuses maladies orthopédiques.

Les radiographies doivent être faites au moins en deux projections réciproquement perpendiculaires, des projections fonctionnelles obliques s'avérant également indispensables dans les fractures de certains os (dans les lésions traumatiques de la colonne vertébrale par exemple). Par ailleurs, un positionnement spécial du malade est indispensable (dans les blessures du crâne et surtout de sa base par exemple).

Pour obtenir un radiogramme fournissant les renseignements exhaustifs, il faut observer les conditions suivantes.

1° La zone atteinte doit se trouver au centre du cliché. Dans le cas contraire, l'image sera floue, et toute la zone affectée ne sera pas représentée.

2° Les zones épiphysaires des membres étant lésées, l'articulation adjacente doit figurer sur le cliché.

3° Un segment à deux os (jambe, avant-bras) étant affecté, deux articulations doivent figurer sur le cliché. Si cette règle n'est pas observée, des erreurs de diagnostic sont possibles, car souvent les niveaux de lésion osseuse ne coïncident pas, et la fracture peut s'accompagner d'une luxation ou d'une subluxation.

4° Les radiographies de tous les os et articulations seront obligatoirement faites en deux projections.

5° Dans certaines maladies et lésions, on fera les radiographies symétriques des côtés atteint et sain. Le mieux est d'effectuer les radiographies antéro-postérieures et latérales sur le même film, en observant les conditions techniques absolument identiques pour les deux radiographies.

6° Les clichés étant de mauvaise qualité ou pris en une seule projection, on ne fera pas de conclusion sur la nature de la maladie ou de la lésion.



FIG. 35. Myélogramme du rachis cervical dans la tumeur de la moelle épinière

Dans la traumatologie et l'orthopédie, on utilise largement la *tomographie osseuse* qui permet d'obtenir sur le cliché radiographique les images d'une couche déterminée de tissu osseux et d'évaluer ainsi la profondeur du foyer pathologique ou du corps étranger. En règle générale, la distance entre les couches ne doit pas dépasser 0,5 cm. On ne procédera, cependant, à la tomographie qu'après une analyse minutieuse des radiographies d'ensemble.

Pour préciser la localisation du processus, il est parfois nécessaire de choisir des coupes plus épaisses, de l'ordre de 0,3 cm.

La *radioscopie* des os et des articulations a une valeur absolue si l'on dispose d'un convertisseur électrooptique. Celui-ci amplifie l'image de plus de 1000 fois, ce qui diminue la dose d'irradiation du malade aussi bien que du personnel médical. En connectant à l'interface du convertisseur une caméra de prise de vues, on pourra procéder à la *radiocinématographie.*

L'*arthrographie* est utilisée afin d'identifier les lésions des articulations. L'injection dans la cavité articulaire de substances transparentes (gaz) ou, plus rarement, opaques aux rayons X (produits iodés) permet de déceler les altérations des tissus mous (membrane synoviale, ménisques, etc.).

La *méthode de contraste* est largement pratiquée pour mettre en évidence les processus morbides tant dans les disques intervertébraux que dans le canal rachidien. L'injection d'un produit de contraste directement dans le disque intervertébral (*discographie*) permet de voir son état même s'il est complètement détruit (dégénérescence) ou prolabé. L'injection d'un produit de contraste dans le canal rachidien (*myélographie*) rend possible de déceler non seulement des hernies discales postérieures, mais aussi d'autres processus en relief (tumeur) (fig. 35).

En dehors des méthodes susmentionnées, on en utilise d'autres, qui sont également liées à l'emploi des rayons X : stéréoradiographie (vision de la position spatiale), radiogrammes agrandis, angiographie, thermovision, etc.

Examens électrophysiologiques et de laboratoire

Des *examens électrophysiologiques* sont effectués dans l'orthopédie et la traumatologie afin de déterminer la capacité motrice des muscles et l'innervation.

A l'heure actuelle, on fait appel dans la pratique aux méthodes suivantes de diagnostic électrophysiologique.

L'*électromyographie* permet de déceler les courants d'action musculaires, car ils reflètent non seulement l'état du maillon principal du système moteur, mais aussi son innervation, ce qui revêt beaucoup d'importance dans l'orthopédie et la traumatologie.

En procédant à l'électromyographie, il ne faut pas oublier que l'activité électrique de l'appareil neuromoteur dépend des facteurs « extérieurs », à savoir de l'irrigation du muscle, des modifications de la composition chimique du sang et du liquide tissulaire, de la température intramusculaire, etc.

L'enregistrement des mouvements mécaniques par cyclographie, cinématographie, myographie donne une idée de la structure externe de l'acte moteur, alors que l'électromyographie permet de comprendre les lois intrinsèques de la coordination motrice, c'est-à-dire qu'elle caractérise les particularités des processus d'innervation.

L'*oscillographie* est le procédé d'enregistrement sur papier ou pellicule photographique des ondes pulsatiles d'un niveau déterminé du membre en fonction du degré de sa compression par une manchette. Sur l'oscillogramme, on peut déterminer la tension artérielle maxima, moyenne et minima (fig. 36). On calcule également d'après l'oscillogramme l'indice oscillométri-

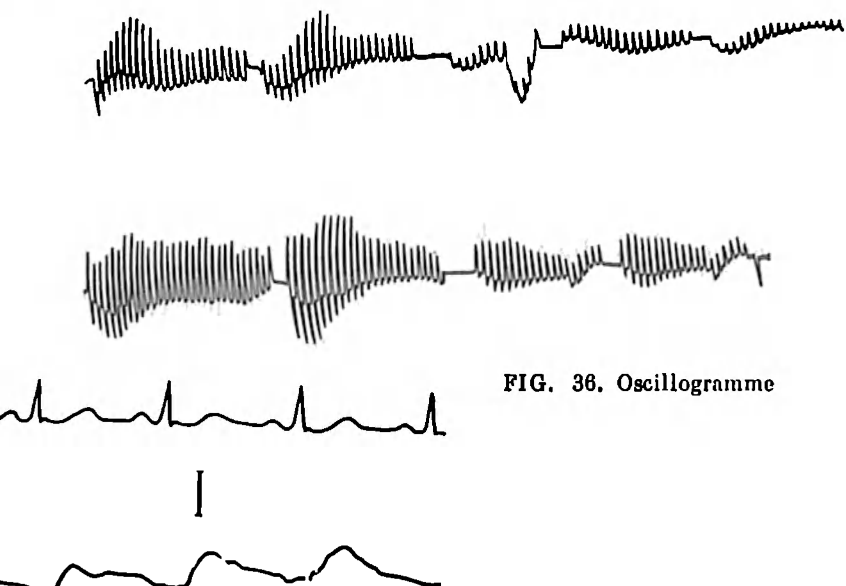


FIG. 36. Oscillogramme

FIG. 37. Rhéovasogramme

que qui caractérise le tonus artériel et dépend de l'amplitude des oscillations: plus celles-ci sont grandes, plus bas est le tonus, et *vice versa*. Dans la norme, cet indice est égal à 22 mm sur le bras, 13 mm sur l'avant-bras, 26 mm sur la cuisse, 20 mm sur le tiers supérieur de la jambe et 9 mm sur son tiers inférieur.

La *rhéovasographie* est l'enregistrement des modifications de la conduction électrique en fonction du degré de remplissage de l'artère. Le débit augmentant, la résistance électrique du sang diminue, tel est le principe de la méthode. Les électrodes sont appliquées sur un segment de l'extrémité et un électrocardiographe enregistre les oscillations sur pellicule. La courbe rhéovasographique rappelle un cardiogramme (fig. 37).

Les *examens de laboratoire* ne sont pas spécifiques du diagnostic dans la traumatologie et l'orthopédie, à une exception près: l'apparition de la graisse neutre dans l'urine à la suite de la lésion du tissu osseux compliquée d'embolie graisseuse. Les traumatologistes utilisent dans leur pratique les examens universellement adoptés: analyses du sang, de l'urine, des liquides obtenus par ponction lombaire, du produit de la ponction de l'articulation, de l'abcès, de l'infiltrat, de l'os. Différentes réactions biologiques sont observées en vue de déceler la tuberculose, les échinocoques, etc., on réalise des biopsies, des examens biochimiques, bactériologiques, etc.

Diagnostic

Le *diagnostic* est la phase finale de l'examen du malade. Dans certains cas, c'est facile à faire, mais plus souvent, surtout s'il s'agit d'une maladie orthopédique, un diagnostic différentiel minutieux s'impose, qui doit faire appel à tout l'arsénal de données cliniques, radiologiques, de laboratoire et autres, y compris une analyse détaillée de l'évolution de la maladie.

En présence de processus inflammatoires, on regarde si c'est une inflammation chronique ou aiguë. Ensuite, on indique si elle est due à la tuberculose, au rhumatisme, au processus dystrophique, à l'arthrose déformante ou à une autre cause. L'étape suivante consiste à localiser le processus, par exemple: a) ostéomyélite hématogène chronique du tiers supérieur du tibia droit; b) hyperplasie chronique des ligaments ailés de l'articulation du genou gauche (maladie de Hoffa).

En cas de traumatisme, le diagnostic bien formulé doit caractériser la lésion et répondre aux questions suivantes: 1° blessure ouverte ou fermée; 2° sa nature; 3° quel tissu est affecté (muscles, os, etc.); 4° localisation du trauma; 5° relâchement et déplacement des tissus ou de l'os; 6° lésions associées (du nerf, du vaisseau, des voies urinaires, etc.).

Exemples du diagnostic bien formulé.

1° Fracture oblique fermée du fémur droit au tiers médian avec déplacement de fragments suivant la longueur.

2° Fracture adductive médiane (en varus) du col du fémur gauche.

Un diagnostic exhaustif et précis définit la tactique de traitement choisie par le chirurgien et l'orthopédiste.

CHAPITRE 4. TRAITEMENT DES TRAUMATISÉS ET DES MALADES ORTHOPÉDIQUES

Immobilisation pour transport du malade à l'hôpital

On entend par l'*immobilisation* les actions visant à rendre immobile la partie du corps affectée afin d'assurer son repos.

Elle est pratiquée dans les fractures osseuses, les atteintes des articulations et des nerfs, les vastes lésions des tissus mous, les affections inflammatoires des membres, les blessures des grands vaisseaux et les brûlures étendues. On s'en sert pour le transport des malades à l'hôpital et pour leur traitement.

Bien qu'étant une mesure temporaire (de quelques heures à quelques jours), l'immobilisation pour transport du malade a une grande importance tant pour la vie même du blessé que pour l'évolution et l'issue de l'affection. On la réalise avec des attelles spéciales, attelles de fortune et bandages.

Les attelles employées pour le transport sont celles de fixation ou associant fixation et extension.

Les *attelles de fixation* les plus utilisées sont en contre-plaqué, en métal flexible, en bois, en carton. Les *attelles de fixation-extension* sont celles de Thomas-Vinogradov et de Dieterikhs. Au cours du transport à longue distance on se sert également d'appareils plâtrés provisoires.

Les attelles en contre-plaqué mince servent à immobiliser les membres supérieurs et inférieurs.

Les attelles en fil d'acier recuit (du type Cramer) sont de deux dimensions (110 × 10 et 60 × 10 cm) et ont la forme d'une échelle. Grâce aux facilités de modelage, au prix bas, à la légèreté et à la solidité, ce moyen d'immobilisation a trouvé de vastes applications.

Les attelles réticulées sont exécutées en fil mince doux, elles se modèlent bien et sont portatives, mais une solidité insuffisante limite leur application.

Les attelles de Dieterikhs, réalisées par le chirurgien soviétique M. Dieterikhs (1871-1941), sont employées pour maintenir les os fracturés du membre inférieur. Elles sont en bois peint. Ces derniers temps, on les fabrique de métal léger inoxydable.

L'avantage de l'attelle plâtrée est de pouvoir lui conférer toute forme voulue. Ce moyen d'immobilisation convient particulièrement aux blessures de la jambe, de l'avant-bras, du bras. Son inconvénient: il faut attendre non seulement que le plâtre prenne, mais aussi qu'il sèche, surtout en hiver.

Les appareils d'immobilisation n'étant pas toujours disponibles sur le lieu d'accident, on utilise des attelles de fortune faites de bâtons, planches, morceaux de contre-plaqué, parapluies, skis, vêtements fortement roulés, etc. On peut également pratiquer l'auto-immobilisation en attachant le membre supérieur au corps, et le membre inférieur à la jambe saine.

Principes fondamentaux de l'immobilisation pour transport du malade.

1° L'attelle doit couvrir deux et parfois (pour le membre inférieur) trois articulations.

2° En immobilisant un membre, il faut lui conférer tant que possible une attitude physiologique, et si c'est impossible, le mettre dans la position la moins vulnérante.

3° Dans les fractures fermées, il faut, avant la fin d'immobilisation, procéder à une extension douce de l'extrémité affectée suivant l'axe, en prenant toutes les précautions.

4° Dans les fractures ouvertes, la reposition des fragments ne se pratique pas. On fait un pansement stérile en fixant le membre dans la position qu'il a prise au moment de l'accident.

5° Dans les fractures fermées, il ne faut pas enlever les vêtements du blessé. En cas de fractures ouvertes, il convient de faire un pansement stérile.

6° On n'appliquera pas une attelle rigide directement au corps: il faut mettre d'abord quelque chose de mou (coton, serviette, foin, etc.).

7° Au moment du transport du blessé du brancard au lit, le membre affecté sera soutenu par un aide.

8° Il ne faut pas oublier que la mauvaise immobilisation est susceptible de traumatiser davantage le blessé. C'est ainsi qu'une immobilisation insuffisante d'une fracture fermée peut la rendre ouverte, en aggravant ainsi la lésion et le pronostic.

Immobilisation pour transport des traumatisés du cou. Le cou et la tête sont immobilisés par cercle mou, pansement ouate-gaze ou attelle de transport spéciale d'Elanski (fig. 38).

1° Pour l'immobilisation par cercle mou, on dépose le blessé sur le brancard et on l'attache pour éviter qu'il bouge. Le cercle ouate-gaze est placé sur un léger matelas, et la tête du blessé sur le cercle, la nuque dans l'orifice.

2° Le pansement ouate-gaze dit « collier de Schanz » ne sera utilisé qu'en l'absence de gêne respiratoire, de vomissements, d'excitation. Le collier doit s'appuyer en haut contre la protubérance occipitale et les deux apophyses mastoïdes, et en bas contre la cage thoracique, ce qui évite les mouvements latéraux de la tête pendant le transport.

3° L'attelle d'Elanski assure une fixation plus rigide. L'appareil, fait en contre-plaqué, se compose de deux volets réunis par des pentures. On peut le plier et déplier. Dans ce dernier état, l'attelle reproduit les contours de la tête et du corps. Un logement pour la partie occipitale de la tête est aménagé dans la partie supérieure. Il a, d'un côté et de l'autre, deux traversins demi-circulaires de toile cirée. On attache l'attelle par des lacets au corps et autour des épaules, en mettant dessus une couche d'ouate.

Immobilisation pour transport des traumatisés de la colonne vertébrale. Le but en est de rendre immobiles des vertèbres affectées pendant le transport, de décharger la colonne vertébrale et de fixer efficacement la région atteinte.

Le transport des traumatisés de ce genre comporte toujours le risque de blessure de la moelle épinière par une vertèbre déplacée. Dans les atteintes

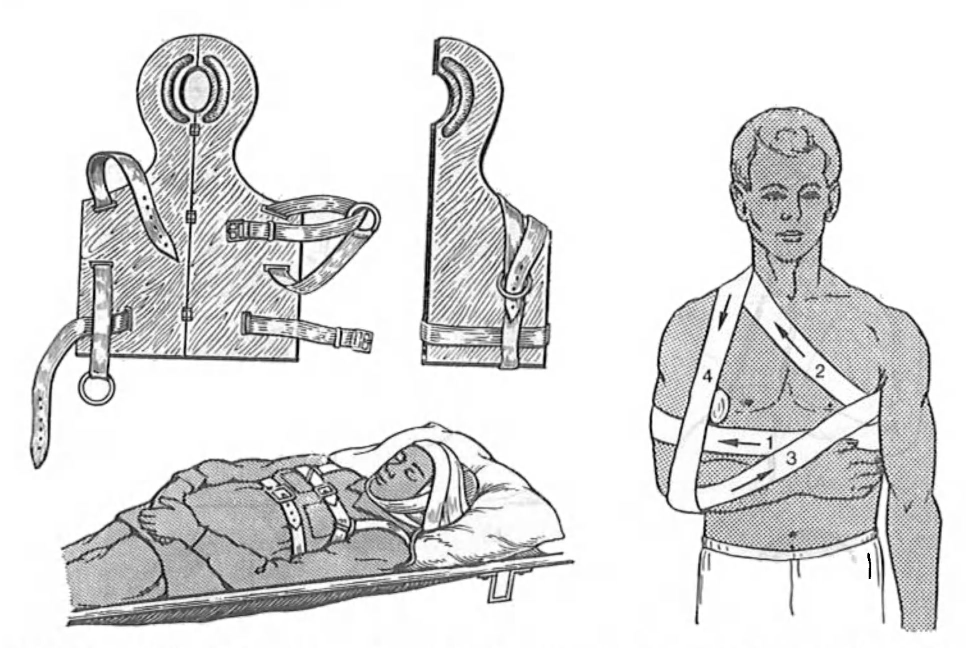


FIG. 38. Attelle d'Elanski pour immobilisation de la tête et du cou

FIG. 40. Bandage de Desault (les chiffres indiquent le numéro d'ordre du tour de bande)

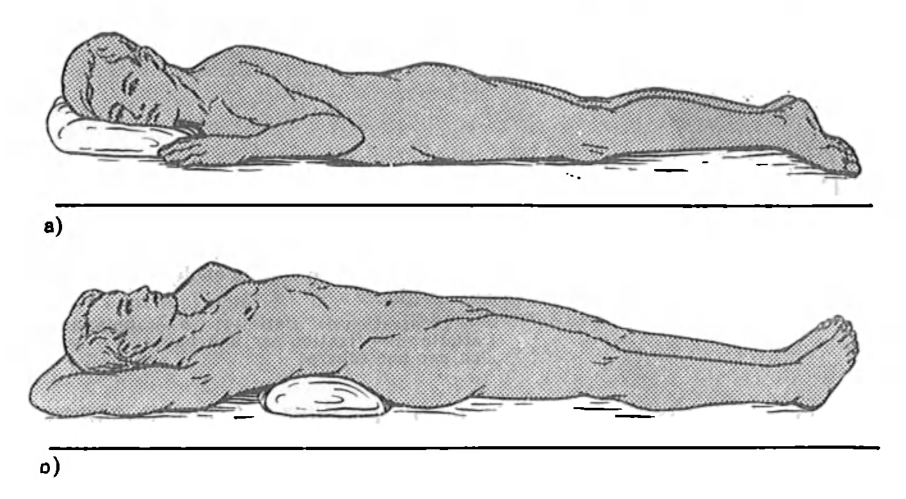


FIG. 39. Immobilisation pour transport des traumatisés du rachis:
a — décubitus ventral; *b* — décubitus dorsal

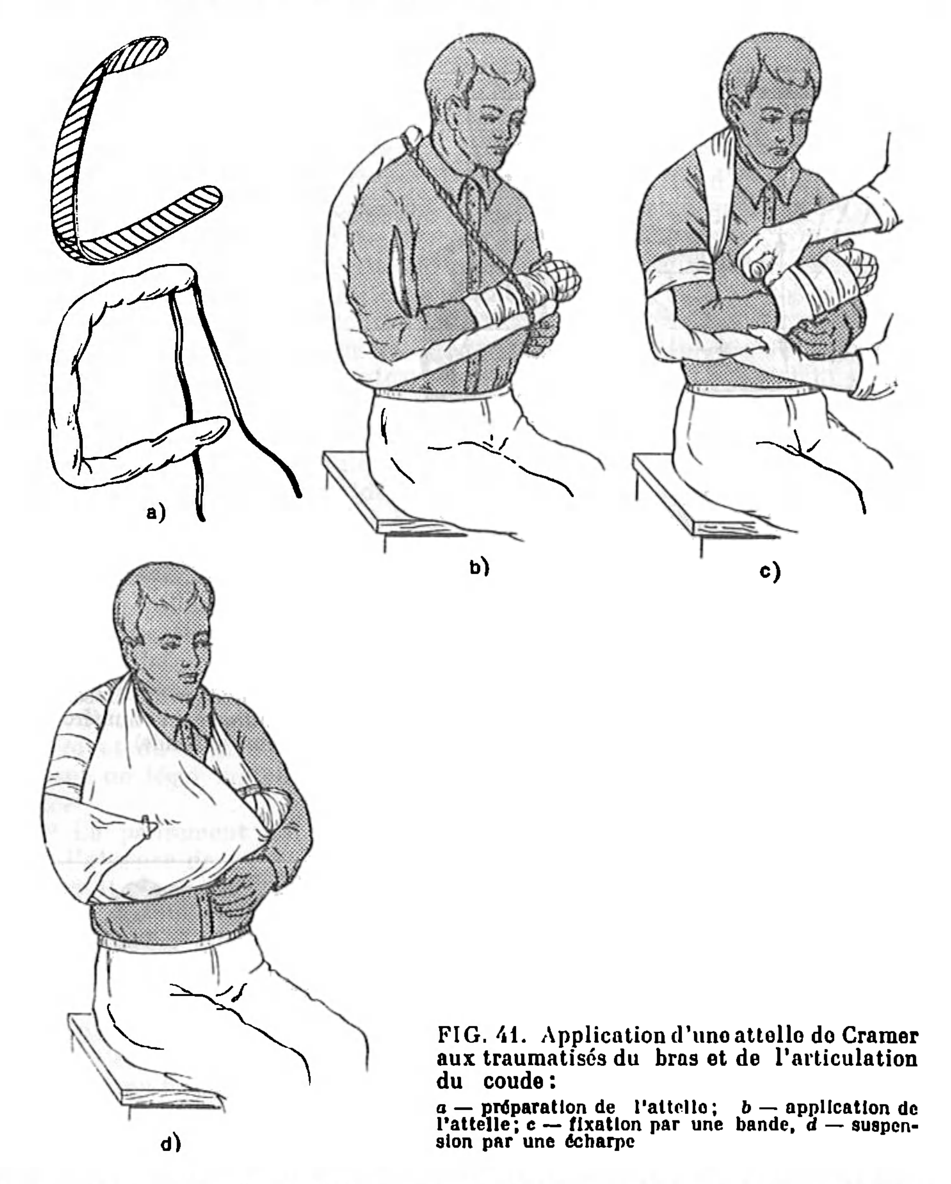


FIG. 41. Application d'une attelle de Cramer aux traumatisés du bras et de l'articulation du coude :

a — préparation de l'attelle ; *b* — application de l'attelle ; *c* — fixation par une bande, *d* — suspension par une écharpe

des vertèbres dorsales inférieures et lombaires supérieures l'immobilisation se fait sur le brancard, le blessé étant en décubitus ventral et sa poitrine et la tête reposant sur un coussin ou les vêtements roulés pour que la colonne vertébrale soit déchargée (fig. 39, *a*). S'il s'agit d'un brancard de type rigide (panneau, attelles en contre-plaqué, tôle de contre-plaqué, etc.), on met

a)

b)

c)

d)

FIG. 42. Application d'une attelle de Cramer aux traumatisés de l'avant-bras :

a — préparation de l'attelle; *b* — application de l'attelle; *c* — fixation par une bande; *d* — suspension par une écharpe

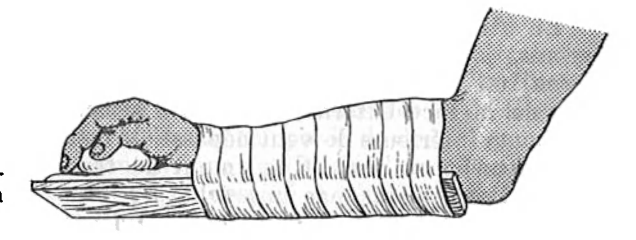


FIG. 43. Application d'une attelle en contre-plaqué à la main traumatisée

dessus une couverture roulée plusieurs fois qui sert de matelas; le blessé est alors en décubitus dorsal (fig. 39, *b*). Déposer le blessé sur le brancard est une opération très importante du transport, elle doit être effectuée par 3 ou 4 personnes.

Immobilisation pour transport des traumatisés de la ceinture scapulaire. Dans les lésions de la clavicule et de l'omoplate, le but essentiel de l'immobilisation est de ne pas laisser bouger ces parties du corps et d'éliminer l'effet de la pesanteur du bras et de la ceinture scapulaire. On peut utiliser à cet effet une écharpe ou des attelles spéciales. En utilisant l'écharpe, on suspend le bras, un petit coussinet étant mis sous l'aisselle.

On se servira également des appareils utilisés à l'hôpital pour le traitement des fractures claviculaires. Il est, par ailleurs, possible d'employer un bandage de Desault (fig. 40).

Immobilisation pour transport des traumatisés de la cage thoracique. Pour rendre immobile la cage thoracique, surtout dans une fracture du sternum et de côtes, on applique un bandage compressif de gaze ou de serviettes de toilette cousues ensemble. Le blessé est placé dans une position semi-assise. On peut également procéder à l'immobilisation par sparadrap.

Immobilisation pour transport des traumatisés des membres supérieurs. Dans les fractures du tiers supérieur de l'humérus, on fléchit le bras sous un angle aigu de telle sorte que la main se pose sur le mamelon du côté opposé. On met un petit coussinet ouate-gaze sous l'aisselle et on l'attache à l'avant-bras sain en faisant passer la bande par l'épaule. L'avant-bras est suspendu par une écharpe et le bras fixé au corps, par une bande.

Une attelle métallique flexible est employée pour les fractures de la diaphyse humérale. On l'enveloppe dans du coton et modèle suivant l'extrémité intacte du blessé ou un homme sain de la même taille que le malade. L'attelle doit fixer deux articulations: humérale et cubitale. Un petit coussinet ouate-gaze est mis sous l'aisselle du membre blessé. Des bandes attachent l'attelle à l'extrémité et au corps. Parfois, on suspend le bras par une écharpe (fig. 41). La fracture étant localisée dans l'articulation cubitale, l'attelle doit embrasser l'épaule et atteindre les articulations métacarpo-phalangiennes. L'attelle en contre-plaqué est appliquée sur la face interne du bras et de l'avant-bras. On l'attache à l'épaule, au coude, à l'avant-bras, à la main, seuls les doigts restant libres.

En utilisant du matériel de fortune (bâtons, bottes de paille, branches d'arbres, planches, etc.), il faut observer certaines conditions: de la face interne, un bout supérieur de l'attelle doit atteindre l'aisselle, et l'autre bout, de la face externe, dépasser l'articulation humérale, tandis que les deux bouts inférieurs doivent dépasser le coude. Les attelles étant appliquées, on les attache en aval et en amont du trait de fracture à l'humérus, et on suspend l'avant-bras par une écharpe.

Pour immobiliser l'avant-bras, il faut supprimer les mouvements des articulations cubitale et radio-carpienne. On utilise à cet effet une attelle en échelle ou réticulée après leur avoir donné la forme d'une gouttière et les avoir entourées de quelque chose de mou. La gouttière est appliquée sur la face externe du membre blessé et va du milieu du bras vers les articulations métacarpo-phalangiennes. L'articulation du coude est fléchie sous un angle droit, l'avant-bras mis en position moyenne entre la pronation et la supination (*prosupination*) et la main quelque peu ouverte et rapprochée du ventre.

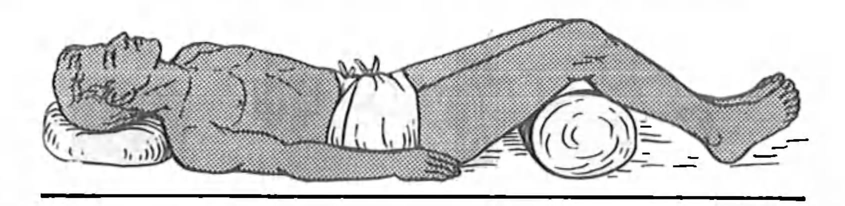


FIG. 44. Immobilisation pour transport des traumatisés du bassin

On met un coussinet épais dans la paume, attache la gouttière à l'extrémité et suspend le bras par une écharpe (fig. 42).

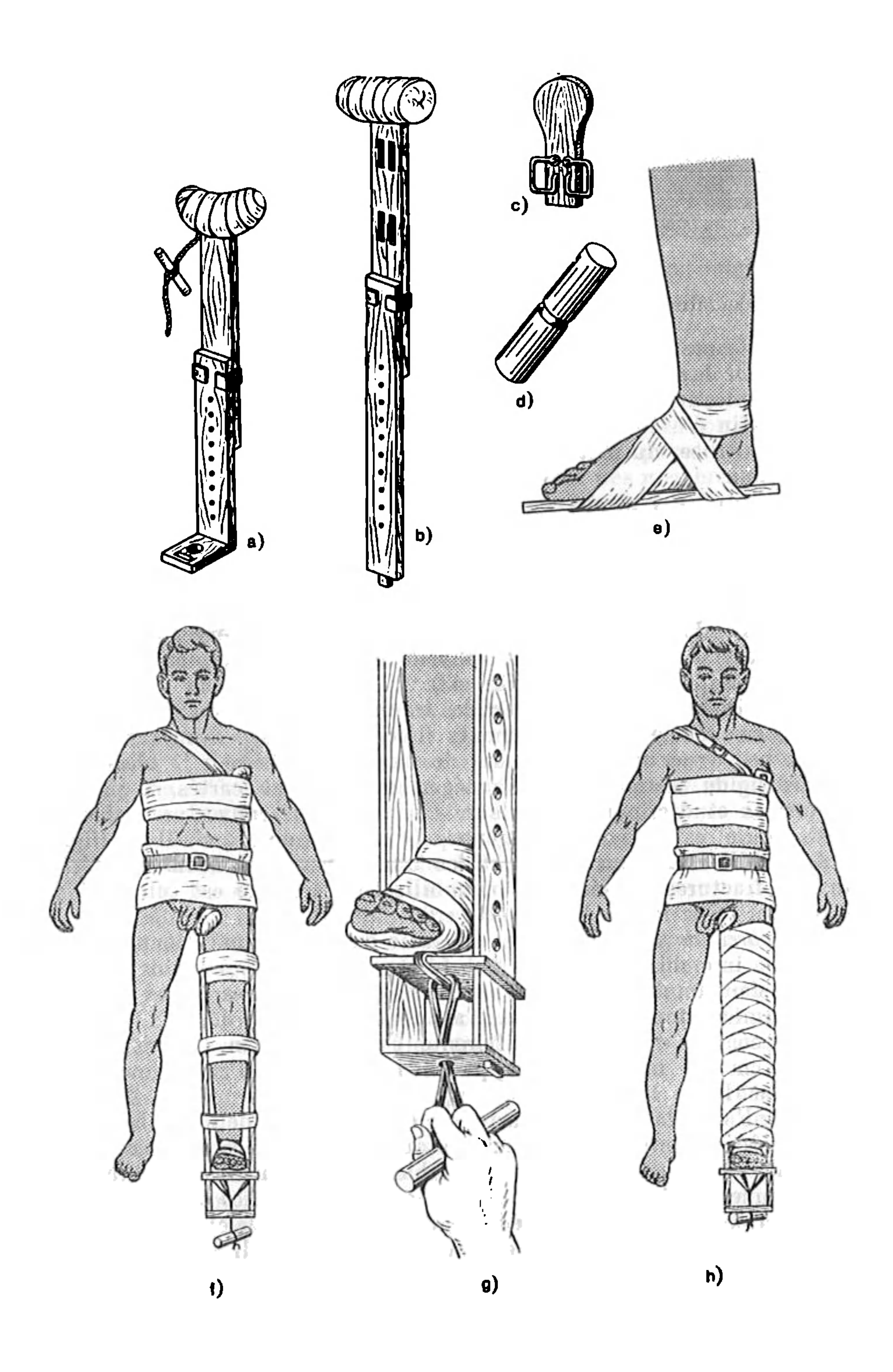
En employant une attelle en contre-plaqué, on n'oubliera pas de mettre du coton afin d'éviter des escarres. Pour immobiliser l'avant-bras, on peut également utiliser du matériel de fortune en respectant les techniques d'immobilisation.

Des gouttières ainsi que des attelles en contre-plaqué sous forme de bandes allant des bouts des doigts au coude sont largement utilisées pour les fractures de l'articulation radio-carpienne de la main et des doigts. Les attelles sont enveloppées dans du coton et appliquées du côté de la paume, un appareil pouvant être ajouté du côté dorsal en cas d'une blessure importante. On fait ensuite un bandage en laissant libres les doigts afin d'observer la circulation. La main est placée en attitude physiologique moyenne, et un coussinet épais est mis dans la paume (fig. 43).

Immobilisation pour transport des traumatisés du bassin. C'est une tâche difficile, car même des mouvements involontaires des membres inférieurs peuvent provoquer un déplacement de fragments. On met le blessé sur un brancard rigide, ses membres étant légèrement pliés et écartés, ce qui relâche les muscles et diminue la douleur. Un traversin (couverture, vêtements, coussin roulé) est mis sous les genoux (« position en grenouille ») (fig. 44).

Immobilisation pour transport des traumatisés des membres inférieurs. Dans les fractures du fémur, l'immobilisation correcte est celle qui porte sur trois articulations à la fois et va de l'aisselle à la cheville.

L'*appareil de Dieterikhs* (fig. 45) allie en lui les conditions nécessaires à la bonne immobilisation dans une fracture du fémur, à savoir la fixation et l'extension simultanées. Il est utilisé dans les fractures des os de la cuisse et de la jambe à tous les niveaux. L'attelle est composée de deux lames télescopiques en bois de longueur différente (l'une de 171 cm, l'autre de 146 cm) et de 8 cm de large, d'un appui-pieds destiné à l'extension et d'un garrot. La lame longue est appliquée sur la face externe de la cuisse à partir de l'aisselle ; la lame courte, sur la face interne de la jambe. Les deux lames possèdent en haut des planches d'appui. Etant télescopiques, les lames sont ajustées en fonction de la taille du blessé. On attache au pied la « semelle » qui a une fixation pour la corde. Un taquet avec orifice par lequel passe la corde s'articule sur la lame médiane de l'attelle. Celle-ci étant appliquée, on serre la corde jusqu'à ce qu'elle soit tendue. L'attelle est fixée au corps par des bandes molles.


a)
b)
c)
d)
e)
f)
g)
h)

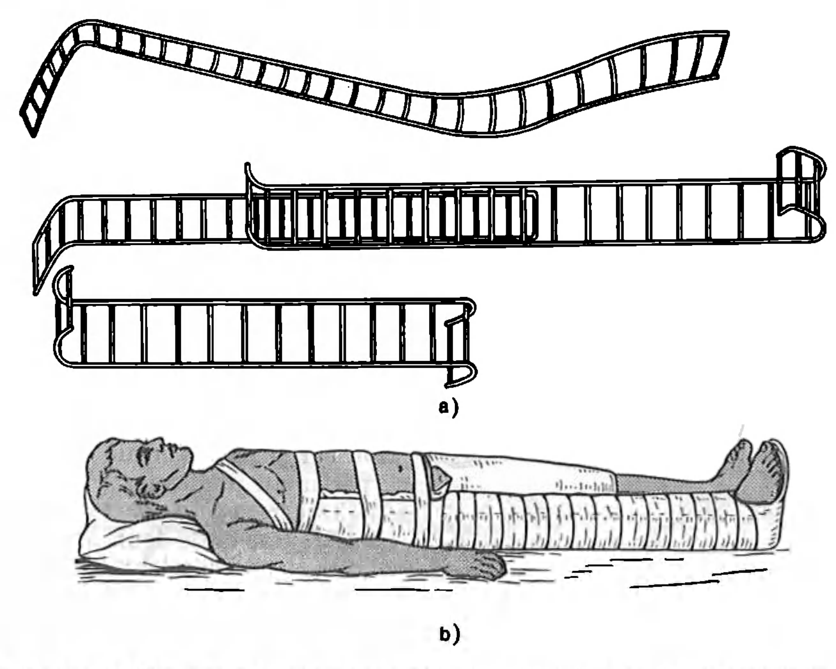


FIG. 46. Immobilisation pour transport des traumatisés du membre inférieur avec des attelles de Cramer:
a — assemblage des attelles; *b* — application

On n'utilisera pas l'attelle de Dieterikhs pour les fractures des chevilles et traumatismes simultanés de l'articulation tibio-tarsienne.

Usage de l'appareil de Cramer. Trois attelles sont employées pour les fractures du fémur: deux, nouées ensemble, vont de l'aisselle à l'extrémité du pied, en recouvrant aussi le bord intérieur de celui-ci; la troisième va du pli fessier aux bouts des orteils. S'il y a suffisamment d'attelles, on peut appliquer une quatrième, du périnée au bord intérieur du pied (fig. 46).

Les attelles en contre-plaqué sont manipulées de la même façon que celles de Cramer.

Différents matériels de fortune servent à fabriquer des attelles improvisées. En leur absence, on peut attacher la jambe blessée à son homologue sain par une bande.

L'immobilisation de la jambe (fig. 47) se fait au moyen d'attelles spéciales en contre-plaqué, d'attelles de Dieterikhs, de Cramer et improvisées.

FIG. 45. Application d'une attelle de Dieterikhs:
a — lame médiane de l'attelle; *b* — lame latérale; *c* — semelle de l'appareil; *d* — garrot; *e* — fixation de la semelle; *f* — fixation de l'attelle par une ceinture et une bande au tronc et à la cuisse; *g* — serrage du garrot après l'extension de l'extrémité; *h* — extrémité immobilisée par l'attelle

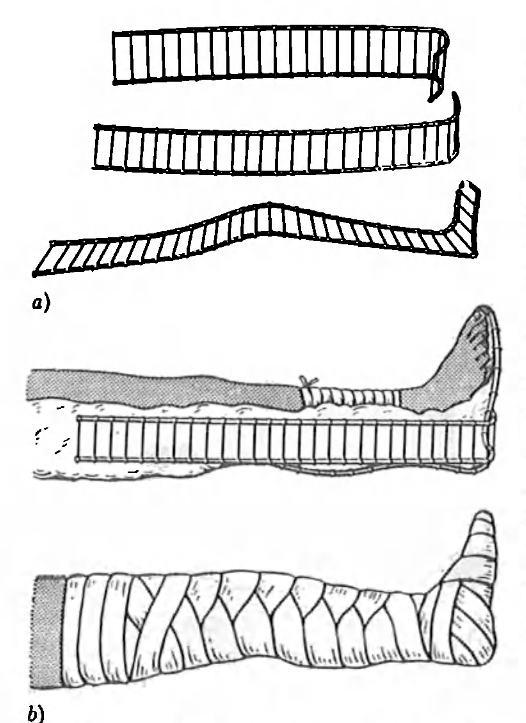


FIG. 47. Immobilisation pour transport des traumatisés de la jambe avec des attelles de Cramer:
a — préparation des attelles; b — application

Pour bien appliquer l'attelle dans les fractures des os de la jambe, il faut que l'aide la lève par le talon et la tire doucement comme s'il enlevait la botte. Ensuite, on fixe les attelles des faces interne et externe par une bande de telle sorte qu'elles dépassent l'articulation du genou en haut et l'articulation tibio-tarsienne en bas. L'appareil de Cramer convient particulièrement bien à ce genre de fractures, surtout en association avec une attelle en contre-plaqué. L'immobilisation est assurée par l'application sur la face dorsale du membre à partir du pli fessier d'une attelle de Cramer épousant la forme du membre lésé et de deux appareils en contre-plaqué des deux côtés.

Les attelles sont fixées par une bande de gaze.

Appareils et techniques plâtrés

Deux méthodes, médicale et chirurgicale, sont employées par excellence pour traiter les maladies et les lésions de l'appareil locomoteur. Il convient de noter que malgré le développement des méthodes chirurgicales dans la traumatologie et l'orthopédie, le traitement médical y reste jusqu'à présent prépondérant. On en distingue deux procédés: la fixation et l'extension. Les moyens de contention: 1° appareils plâtrés; 2° attelles et appareils de tout genre; 3° moyens de fixation molle (bandes de gaze, bandages adhésifs, etc.) jouent un grand rôle dans ce type de traitement.

Techniques plâtrées. Les plâtres sont les appareils inamovibles les plus répandus. On les utilise largement dans tous les établissements chirurgicaux qui possèdent à cet effet des salles spéciales pourvues de matériel et d'instruments indispensables (fig. 48).

Minimum requis dans une salle de plâtres: 1° table de préparation des bandes et attelles plâtrées; 2° table (le mieux, de type orthopédique) pour mise dans le plâtre ou table de pansement ordinaire avec pelvi-support; 3° dispositif d'application des corsets plâtrés; 4) ciseaux à plâtres (ceux de Still par exemple); 5) pince « bec de corbeau » (ceux de Wolff par exemple); 6) écarteur à plâtres (celui de Knorre par exemple); couteaux (fig. 49).

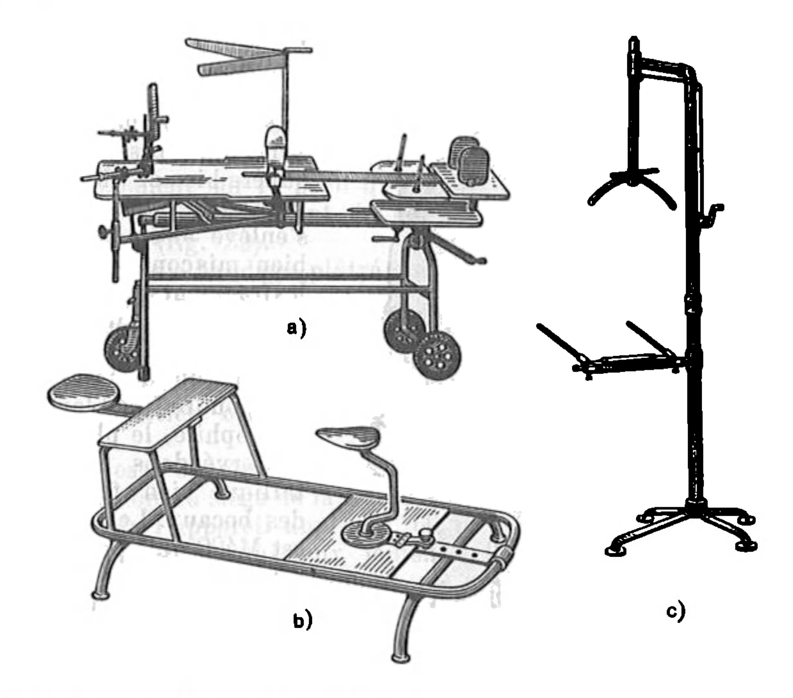


FIG. 48. Equipement d'une salle de plâtres:
a — table orthopédique; *b* — pelvi-support de Krasnobaïev; *c* — appareil d'application des corsets

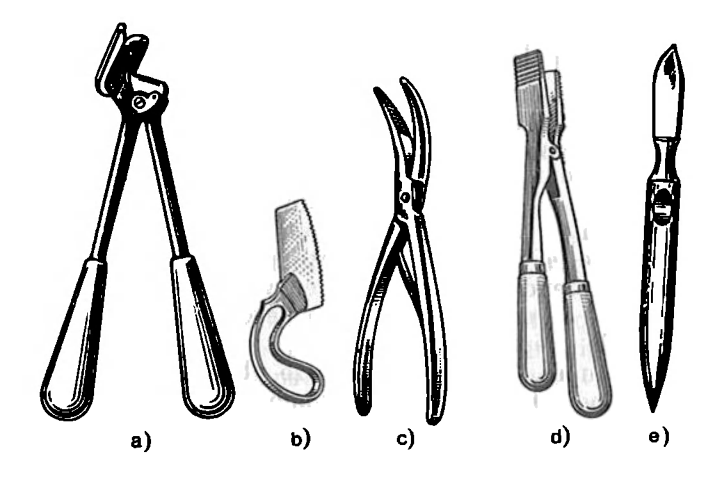


FIG. 49. Instruments à plâtres:
a — ciseaux de Still; *b* — scie; *c* — pince « bec de corbeau » de Wolff; *d* — écarteur de Knorre; *e* — couteau à plâtres

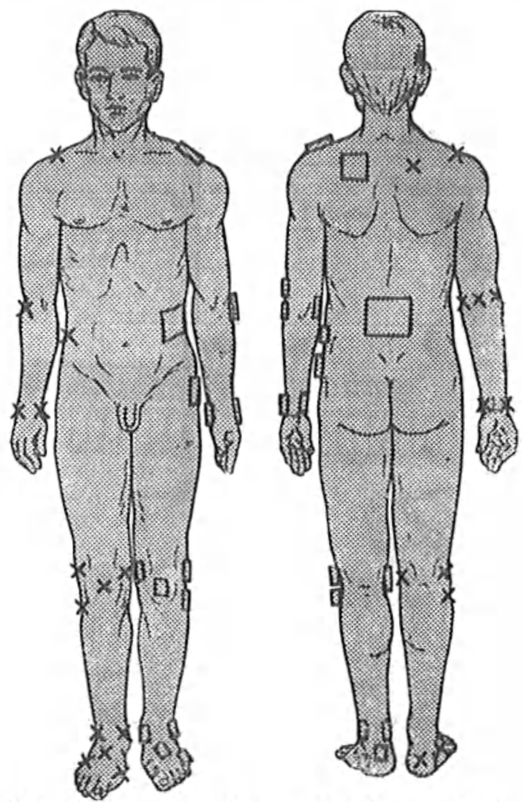


FIG. 50. Les points du corps les plus saillants

Il serait bon d'avoir dans une armoire spéciale de la salle des bandes et attelles plâtrées à l'usage. L'appareil plâtré possède plusieurs avantages: il adhère bien et de façon régulière au corps, se consolide vite, s'enlève aisément. Un plâtre bien mis contient parfaitement les fragments reposés en place.

Le matériau est le sulfate de calcium séché à 100-130° C. Essoré, on en fait facilement une poudre fine blanche. Etant hydrophile, le plâtre doit être conservé dans une caisse métallique bien fermée ou dans des bocaux. Le meilleur plâtre est M400 qui prend en 10 mn à la température de l'eau de 15 °C et en 4 mn à 40 °C. Plusieurs tests permettent de vérifier la qualité du plâtre. Au toucher, ce doit être une poudre fine régulièrement broyée, sans morceaux ni grains. Le mélange plâtre-eau ne doit pas dégager l'odeur d'œufs pourris (hydrogène sulfuré).

Essai de prise. Mélanger les quantités égales de plâtre et d'eau, étaler la bouillie de consistance crémeuse sur l'assiette de telle sorte qu'elle forme une couche fine. Au bout de 5 à 6 mn le plâtre doit prendre et produire au choc un son du solide. La plaque enlevée de l'assiette ne doit pas s'effriter ni se déformer lorsqu'on appuie dessus. Pour accélérer la consolidation, on prend de l'eau chaude (40 à 50 °C) ou ajoute du lait de chaux. Pour ralentir la consolidation, on prend de l'eau froide en y ajoutant une demi-cuiller de sel de table, de lait, de colle d'amidon ou de colle forte liquide.

Le mieux est de préparer les bandes plâtrées à partir de morceaux de gaze aux bords découpés. Une bande de gaze pliée sans être serrée est plus élastique que les bandes toutes faites; sa longueur ne doit pas dépasser 3 m. Il en existe de 3 dimensions: un morceau de gaze coupé en 3 donne une bande large (23 cm); en 4, une bande moyenne (17 cm) et en 6, une bande étroite (10 à 11 cm).

On distingue deux types d'appareils plâtrés: doublés de coton-gaze, de flanelle ou de jersey et non doublés.

Le bandage plâtré doublé de coton-gaze a plusieurs inconvénients: le coton devient compact et comprime le corps. Par ailleurs, on constate souvent une mauvaise fixation des fragments osseux. On emploie surtout du jersey (bande ou, mieux encore, bas) qui protège la peau des érosions et possède en même temps tous les avantages de bandages non doubles. Ceux-ci sont appliqués directement sur la peau qu'on ne badigeonne pas, et les poils ne sont pas rasés. Il est important de ne pas comprimer les points du corps les plus saillants (fig. 50).

Inconvénient du bandage plâtré: si l'œdème se développe, le bandage devient trop serré et il faut le remplacer; si l'œdème diminue, il devient lâche et, partant, moins efficace. Pour l'éviter, on coupera sur la face avant le bandage circulaire non doublé appliqué sur le corps et on reposera le plâtre après la résorption de l'œdème (du 3e au 5e jour). L'appareil plâtré non doublé peut être une gouttière ou une combinaison de gouttière et de bandage circulaire.

Si besoin est, on procède, avant l'application de l'appareil plâtré, à l'insensibilisation du siège de la fracture et à la réduction. Afin de diminuer l'œdème, une fois l'appareil appliqué, on met le membre concerné en position surélevée pour un ou deux jours.

Règles à observer en appliquant un appareil plâtré.

1° Préparer à l'avance tout le nécessaire.

2° Pour assurer l'immobilité et le repos, fixer l'os fracturé et deux articulations avoisinantes.

3° Pour assurer le repos d'une seule articulation lésée, n'appliquer l'appareil que sur cette articulation en recouvrant au moins 2/3 de longueur du segment concerné du membre.

4° Sur les extrémités supérieure et inférieure de l'appareil plâtré, mettre sur le membre un ou deux tours de bande large qui recouvrira l'extrémité du bandage, ou chausser un bas de jersey.

5° Mettre le membre dans une position fonctionnellement favorable pour le cas où l'articulation perdra sa mobilité.

6° En mettant le plâtre, maintenir le membre dans l'immobilité absolue et en position facilitant la pose du bandage.

7° En utilisant la bande plâtrée, recouvrir à chaque tour 2/3 du tour précédent comme pour le bandage en spirale. Aller de la périphérie au centre. Ne pas tordre la bande; pour changer de direction, rogner la bande du côté opposé et défroisser.

8° Pour une meilleure cohésion des couches et afin que le bandage épouse parfaitement les contours du corps, frotter et modeler soigneusement à chaque tour. A cet effet, lisser avec la paume de la main jusqu'à ce que la main commence à sentir les contours de la partie du corps à couvrir. Les saillies et les voûtes osseuses sont à modeler avec un soin particulier.

9° Soutenir le membre à recouvrir avec toute la main et non pas avec les doigts qui peuvent s'enfoncer dans le plâtre qui n'a pas pris.

10° Pour la surveillance, laisser dégagées les extrémités des doigts du membre à couvrir.

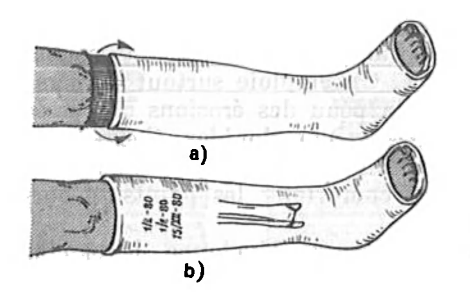


FIG. 51. Fin d'application d'un plâtre (*a*) et identification (*b*)

FIG. 52. Types d'appareils plâtrés:
a — attelle; *b* — circulaire; *c* — pelvi-pédieux; *d* — coquille; *e* — appareil plâtré de redressement; *f* — bandage plâtré en pont

11° Manipuler l'appareil plâtré avec précaution jusqu'à la dessication complète, car il peut se casser.

12° Pour que les bords du bandage ne s'effritent pas, renforcer ses extrémités. Avant la consolidation définitive, découper du bord avec un couteau

tranchant une bande circulaire de 1 à 2 cm de large, après quoi rabattre le jersey sur le bord rogné et fixer par le plâtre.

13° L'appareil ne doit être ni serré ni trop lâche.

14° Une fois appliqué, l'appareil doit être identifié. Noter sur l'appareil avec un crayon à encre le schéma de la lésion des os, trois dates (de l'accident, de la confection de l'appareil et la date prévue de l'enlèvement), l'identification de l'auteur (fig. 51).

15° Pour protéger l'appareil plâtré de l'humidité, surtout chez les enfants, on applique dessus du vernis à la gomme-laque ou une solution alcoolique de gomme-laque 3 : 50,0 à 6 : 50,0.

16° Utiliser le couteau pour enlever l'appareil. Mouiller la zone de découpage avec de l'eau chaude, une solution de sel commun ou, mieux encore, avec une faible solution d'acide chlorhydrique.

Pour les gouttières plâtrées, on s'en tient aux mêmes règles. La gouttière est préparée à partir des bandes plâtrées sèches de longueur et de largeur requises, mesurées au préalable sur le membre sain. On la plie ensuite sans trop serrer des bords vers le centre. Une fois mouillée, lisser la gouttière en la tenant suspendue entre les paumes des deux mains. Inciser dans la zone de flexion (l'articulation cubitale ou le talon par exemple) et superposer les dépassants l'un à l'autre ou former des plis libres. La gouttière doit couvrir de $^1/_2$ à $^2/_3$ de la circonférence du membre (fig. 52, *a*).

Le bandage plâtré circulaire (fig. 52, *b*) nécessite une surveillance soigneuse durant 24 à 48 h après l'application, car l'œdème éventuel est susceptible de comprimer l'extrémité, ce qui provoque à son tour des complications, y compris des contractures ischémiques, des paralysies et une gangrène.

Les appareils plâtrés peuvent être divisés (fig. 52) en attelles et gouttières, bandages circulaires et pelvi-pédieux, minerves et coquilles, corsets, lits, appareils de redressement, etc. Ils peuvent être tous à fenêtres ou bien en pont (sur les extrémités si c'est indiqué).

Extension continue

Aujourd'hui, les extensions continues les plus utilisées sont squelettique et par bandes collées. Cette dernière (pour certaines indications) est, cependant, moins employée.

Le but de cette manipulation est de réduire les fragments et de les maintenir dans cet état pour permettre de commencer plus vite le traitement fonctionnel.

Extension squelettique. Méthode fonctionnelle de traitement. Laissant dégagé le segment lésé, elle rend possible d'apporter à temps des corrections au traitement : diminuer ou augmenter le poids, introduire ou supprimer les tractions latérales, etc. S'il y a indications, on peut panser l'extrémité, prescrire la physio et l'électrothérapie, commencer rapidement une gymnastique médicale active.

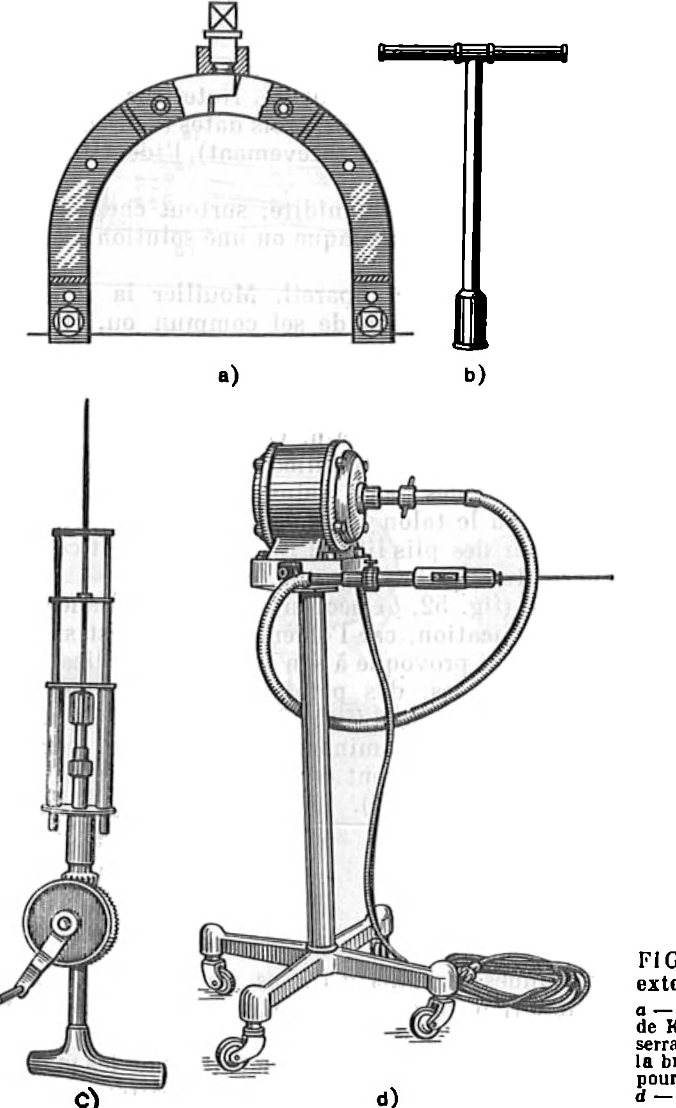


FIG. 53. Instruments pour extension squelettique :
a — étrier de ЦИТО avec broche de Kirschner; b — manette de serrage et de mise en tension de la broche; c — perceuse à main pour introduction de la broche; d — perceuse électrique

Indications de l'extension squelettique: déplacement prononcé des fragments suivant la longueur, hospitalisation tardive du malade, inefficacité de la réduction en un temps, période préopératoire (pour améliorer la position des fragments osseux avant leur immobilisation), parfois période postopératoire.

Beaucoup de techniques d'extension ont été proposées, mais c'est l'extension squelettique qui est le plus largement utilisée. On peut y avoir recours à n'importe quel âge (sauf avant 3 à 5 ans), et les contre-indications sont le moins nombreuses, mais étant donné le risque d'infection de l'os au moment de l'application de l'extension, du traitement et durant l'enlèvement de la broche, il convient, lors de cette opération, d'observer soigneusement toutes les règles d'asepsie. Les abcès, les excoriations et les ulcérations dans la zone prévue d'embrochage sont contre-indications de l'extension continue. Au cours du traitement, le point où la broche sort de la peau est isolé par des serviettes et des bandes qu'on mouille périodiquement d'alcool. En enlevant la broche, on coupe avec un pince-gouge un de ses bouts le plus près possible de la peau, on traite soigneusement à l'iode et à l'alcool et on sort la broche. Les plaies sont badigeonnées d'iode et pansées.

A l'heure actuelle, on utilise surtout l'extension continue par broche de Kirschner mise en tension par un étrier spécial.

La *broche de Kirschner* est faite en acier inoxydable spécial, elle est de 2 mm de large et de 310 mm de long. L'étrier est formé d'une plaque d'acier assurant un fort effet de ressort, ce qui contribue au maintien de la traction de la broche fixée par des pinces aux extrémités de l'étrier. On se sert des étriers de différentes conceptions: de Kirschner, de Böhler, de ЦИТО * et d'autres. L'étrier de ЦИТО est le plus simple et offre les plus grandes facilités de manipulation (fig. 53).

Pour introduire la broche de Kirschner dans l'os, on recourt à une perceuse électrique ou bien à une perceuse à main. Un fixateur de ЦИТО est employé pour prévenir le déplacement de la broche dans le sens médian ou latéral. La broche peut passer par différents segments des extrémités en fonction des indications.

Extension squelettique du grand trochanter. Ayant palpé le grand trochanter, on choisit un point à sa base situé dans la portion postéro-supérieure et on introduit la broche à 135° par rapport à l'axe long de la cuisse. Cette position oblique de la broche et de l'arc est nécessaire pour que l'arc ne s'accroche pas au lit (fig. 54, *a*). La force de traction est perpendiculaire à l'axe du corps. Sa valeur (la grandeur du poids) est calculée suivant le radiogramme sur lequel on construit un parallélogramme des forces (fig. 54, *b*).

Extension squelettique au-dessus des condyles fémoraux. En l'occurrence, il faut tenir compte de la proximité de la capsule de l'articulation du genou, ainsi que de la disposition du faisceau neurovasculaire et de la zone de croissance du fémur. Le point d'introduction de la broche doit se situer à 1,5 cm au-dessus du bord supérieur de la rotule suivant la longueur et à la frontière des tiers antérieur et médian de la cuisse en profondeur (fig. 55, *1*).

A l'âge supérieur à 18 ans, il faut reculer de 2 cm de ce niveau dans le sens proximal, car un cartilage épiphysaire se trouve dans la portion plus distale. Dans les fractures basses, on peut passer la broche par les condyles fémoraux.

---

* Institut central de Traumatologie et d'Orthopédie. (*N.d.R.*)

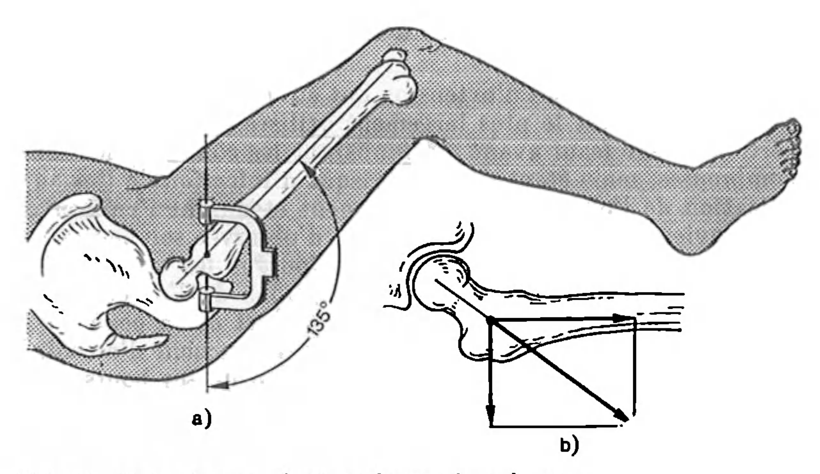


FIG. 54. Extension squelettique du grand trochanter:
a — points d'introduction des broches ; *b* — construction d'un parallélogramme des forces pour calcul des poids

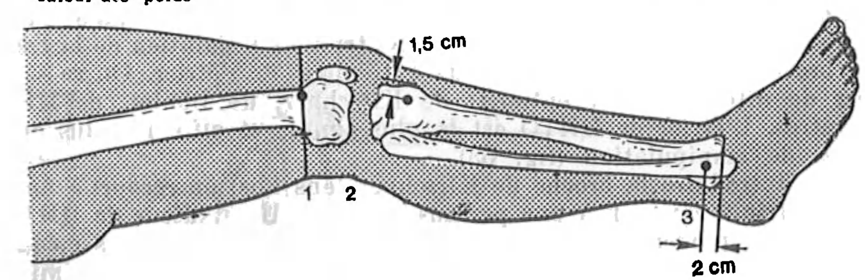
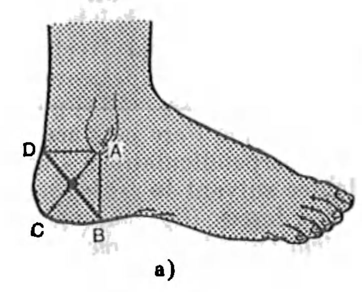


FIG. 55. Calcul des points de passage des broches en vue de l'extension squelettique :
1 — par les condyles du fémur ; *2* — par la tubérosité tibiale: *3* — par les malléoles



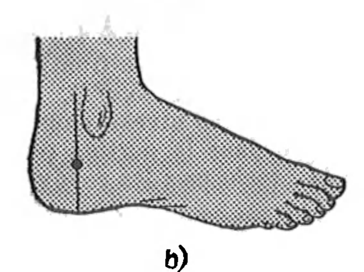


FIG. 56. Calcul des points de passage des broches par le calcanéum en vue de l'extension squletlique (explications dans le texte)

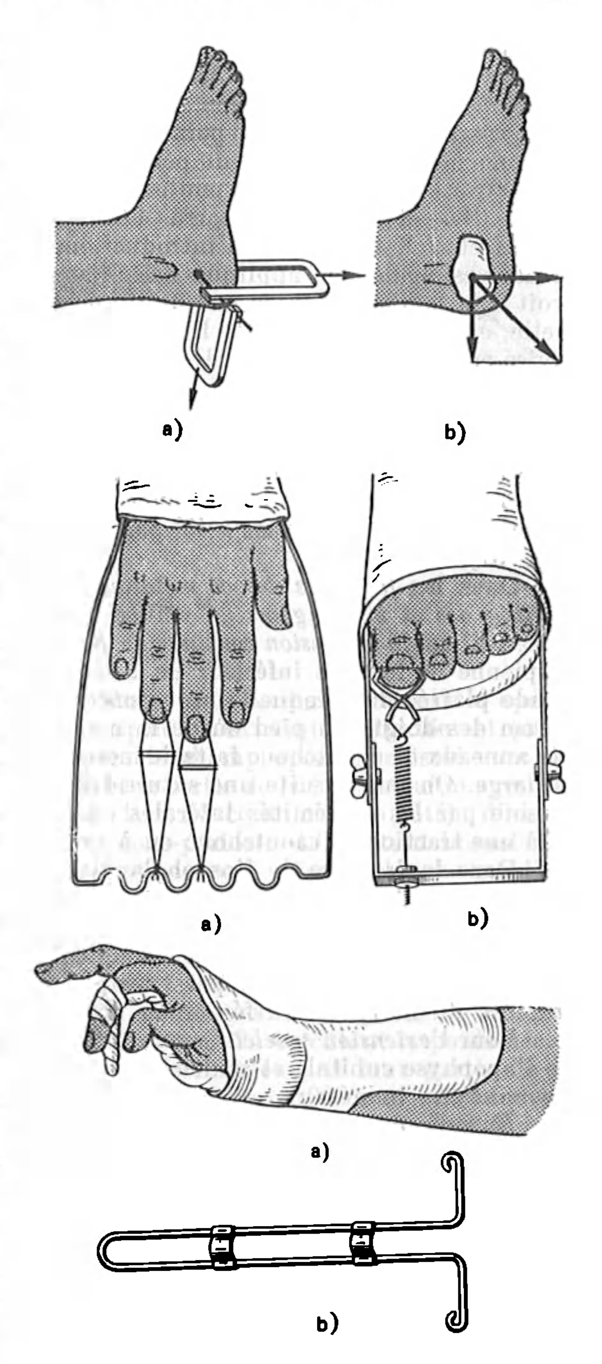


FIG. 57. Extension squelettique dans la fracture du calcanéum:

a — situation des arcs; *b* — direction de la force de traction (parallélogramme des forces)

FIG. 58. Extension squelettique dans les fractures des portions distales des membres:

a — fractures des métacarpiens 2 à 5; *b* — fractures des orteils

FIG. 59. Attelle de Böhler pour traitement des fractures des phalanges:

a — vue générale de l'extension continue; *b* — attelle avec ressort

Sur la jambe, la broche traverse la base de la tubérosité tibiale ou bien passe au-dessus des malléoles du tibia et du péroné (fig. 55, *2*). Lorsqu'on étend l'os par la tubérosité, on introduit la broche au-dessous de la tubérosité tibiale. La broche doit toujours entrer du côté latéral de la jambe pour ne pas traumatiser le nerf péronier.

Il ne faut pas oublier que chez les enfants la broche est capable de percer la tubérosité tibiale, de la détacher ou de causer une fracture.

Pour les malléoles, la broche doit être introduite du côté de la malléole interne à 1 ou 1,5 cm au-dessus de sa partie la plus saillante ou à 2 ou 2,5 cm au-dessus de la proéminence de la malléole externe (fig. 55, *3*). Dans tous les cas, elle passe perpendiculairement à l'axe de la jambe.

L'extension squelettique de la tubérosité tibiale est employée dans les fractures du fémur au tiers inférieur et

les fractures intraarticulaires de l'articulation du genou, et dans la zone malléolaire en cas de fractures des tiers supérieur et médian de la jambe.

Embrochage pour extension du calcanéum. La broche passe par le centre du corps calcanéen, et son point d'introduction est défini comme suit: on prolonge mentalement l'axe du péroné de la malléole par le pied vers la semelle (*AB*), à l'extrémité de la malléole on élève une perpendiculaire à l'axe du péroné (*AD*) et construit un carré (*ABCD*). Le point d'intersection de diagonales *AC* et *BD* sera le lieu d'introduction de la broche (fig. 56, *a*). Un autre procédé est également appliqué à ces fins. On positionne le pied sous un angle droit à la jambe, on trace une droite derrière la malléole externe vers la semelle, et le segment de cette ligne du sommet de la malléole à la semelle est divisé en deux. Le point de division sera le lieu d'introduction de la broche (fig. 56, *b*).

Ce type d'extension squelettique est employé dans les fractures des os de la jambe à tout niveau, les fractures intraarticulaires de l'articulation tibio-tarsienne et les fractures transversales du calcanéum.

En cas de fractures calcanéennes, la traction doit longer l'axe du calcanéum, c'est-à-dire se situer à 45° par rapport aux axes de la jambe et du pied (fig. 57).

Dans les *fractures des os métatarsiens*, *métacarpiens* et les *fractures non réduites des os phalangiens* on utilise en vue de l'extension squelettique un arc en fil épais (*extension continue de Klapp*). Le pied ou l'articulation radio-carpienne et le tiers inférieur de l'avant-bras sont enveloppés de tours de bande plâtrée dans laquelle on enfonce l'arc de telle sorte qu'il soit à 8 ou 10 cm des doigts du pied ou de la main. On attache à l'arc des tuyaux ou des anneaux de caoutchouc faits de morceaux de sonde stomacale de 1 à 1,5 cm de large. On fait ensuite une suture transfixiante du doigt en faisant passer la soie par les extrémités latérales de la phalange terminale et on fixe ce fil à une traction de caoutchouc ou à un ressort (fig. 58, *a* et *b*).

Dans la fracture de l'os phalangien d'un doigt il serait bon d'utiliser l'attelle de Böhler pour le doigt qui est enfoncée dans l'appareil plâtré (fig. 59).

Dans des cas rares, il est possible de procéder à l'extension squelettique des endroits non typiques, par exemple de l'extrémité du moignon dans la fracture du moignon du fémur ou de la jambe à tous les niveaux.

Pour l'*extension squelettique du bras*, on fait passer la broche par la base de l'apophyse cubitale et seulement en présence des indications spéciales par les condyles huméraux.

En opérant dans l'apophyse cubitale, il faut fléchir le bras à angle droit dans l'articulation cubitale, palper le sommet de l'apophyse, reculer de 2 à 3 cm dans le sens distal et introduire la broche. Ne pas oublier la position anatomique des nerfs cubital et radial dans cette région (fig. 60).

Dans certains cas des fractures intraarticulaires en T et en V de la méta-épiphyse distale avec écartement des condyles huméraux, on supprime d'abord le déplacement suivant la longueur pour appliquer ensuite un étrier de Pavlovitch sur les condyles afin de les comprimer (fig. 61).

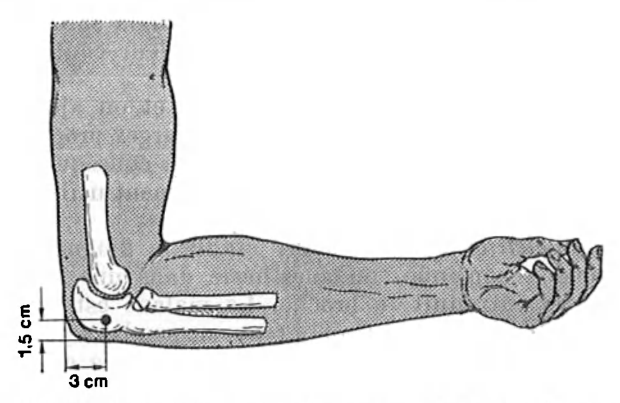


FIG. 60. Calcul des points de passage de la broche par l'apophyse cubitale

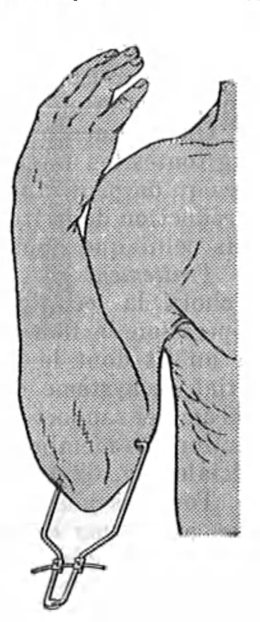


FIG. 61. Application de l'étrier de Pavlovitch sur les condyles huméraux

Technique d'extension squelettique. On y procède dans une salle d'opération en observant toutes les règles d'asepsie. L'extrémité affectée est posée sur une attelle fonctionnelle. On prépare le champ opératoire isolé avec du linge stérile. On définit ensuite l'entrée et la sortie de la broche qu'on anesthésie à la solution à 1 % de procaïne (de 10 à 15 cc de chaque côté) : d'abord la peau, puis les tissus mous et enfin le sous-férioste. L'assistant immobilise l'extrémité, le chirurgien, en utilisant une perceuse, passe la broche par l'os. L'opération terminée, les bouts de la broche sortant de la peau sont isolés avec des serviettes stériles collées sur la peau autour de la broche ou avec un pansement stérile. On fixe symétriquement un étrier sur la broche et on met celle-ci en traction. Des fixateurs de ЦИТО sont installés à la sortie de la broche de la peau pour qu'elle ne bouge pas à l'intérieur de l'os.

Calcul des poids pour l'extension squelettique. En calculant le poids nécessaire à l'extension squelettique du membre inférieur, il faut partir de la masse de l'ensemble de la jambe qui représente 15 p. 100 ou 1/7 de la masse du corps. Pour les fractures du fémur, on suspend un poids égal à cette masse, pour les fractures des os de la jambe on prend la moitié de cette masse, soit 1/14 de la masse du corps.

Les chiffres recommandés ne sont pas absolus, mais serviront de point de départ pour les calculs concrets du poids en vue de l'extension squelettique. Pour les personnes âgées, les enfants et les sujets aux muscles trop flasques, on diminuera respectivement le poids jusqu'à la moitié de la valeur calculée. Les muscles des jambes étant très développés, on augmentera le poids.

Il est interdit de suspendre tout le poids d'un seul coup, car la surexcitation des muscles par une extension brutale peut provoquer leur contraction persistante.

On commence par suspendre 1/3 ou 1/2 du poids calculé et on ajoute 1 kg toutes les une ou deux heures. C'est seulement avec les charges progressives qu'on peut obtenir une bonne extension des muscles et, par conséquent, la réduction de la fracture. D'autres calculs des poids sont également utilisés, mais celui que nous avons cité est le plus simple.

Traitement par extension squelettique. Après avoir établi le diagnostic et choisi la technique d'extension continue, on anesthésie dans une salle d'opération le lieu de fracture et introduit la broche. Le malade est posé sur un lit dont le matelas repose sur un panneau, et on suspend le poids initial au système d'extension. La section pieds du lit est surélevée de 40 à 50 cm par rapport au plan du lit pour que la masse du malade serve de contre-traction. Le membre inférieur sain s'appuie contre une caisse ou une structure spéciale (fig. 62 et 63).

Tous les jours pendant toute la durée du traitement le médecin détermine au moyen de centimètre ou par palpation si les fragments sont bien coaptés et procède éventuellement à la réduction manuelle de la fracture en extension continue. Le 3ᵉ ou le 4ᵉ jour à partir du début du traitement, on effectue une radiographie de contrôle dans la chambre du malade, celui-ci dans son lit. En l'absence de réduction et en fonction du déplacement, on introduit des tractions latérales ou frontales supplémentaires pour le déplacement en largeur ou angulaire.

Dans ce cas-là, on effectue une deuxième radiographie de contrôle 2 ou 3 jours après la correction répétée. S'il y a réduction, on diminue quelque peu la charge (de 1 à 2 kg) et on la porte à 50-75 p. 100 du poids initial au bout de 20 à 25 jours. Le 15ᵉ-17ᵉ jour, on fait une nouvelle radiographie pour juger définitivement de la bonne reposition des fragments.

L'extension squelettique étant supprimée au bout de 20 à 50 jours en fonction de l'âge du malade, de la localisation et de la nature de la blessure, on poursuit l'extension fonctionnelle par bandes collées ou bien on applique un appareil plâtré et réalise une dernière radiographie en deux projections. Ces radiogrammes permettent de juger de la bonne position des fragments après la mise de l'appareil plâtré.

Indications de l'extension squelettique.

1° Fractures fermées et ouvertes de la diaphyse fémorale.
2° Fractures latérales du col fémoral.
3° Fractures en T et en V des condyles du fémur et du tibia.
4° Fractures diaphysaires des os de la jambe.
5° Fractures intraarticulaires de la méta-épiphyse distale du tibia.
6° Fractures des malléoles, fractures de Dupuytren et de Destot, associées à la subluxation et à la luxation du pied.
7° Fractures du calcanéum.
8° Fractures de l'anneau pelvien avec déplacement vertical.
9° Fractures et fractures-luxations du rachis cervical.

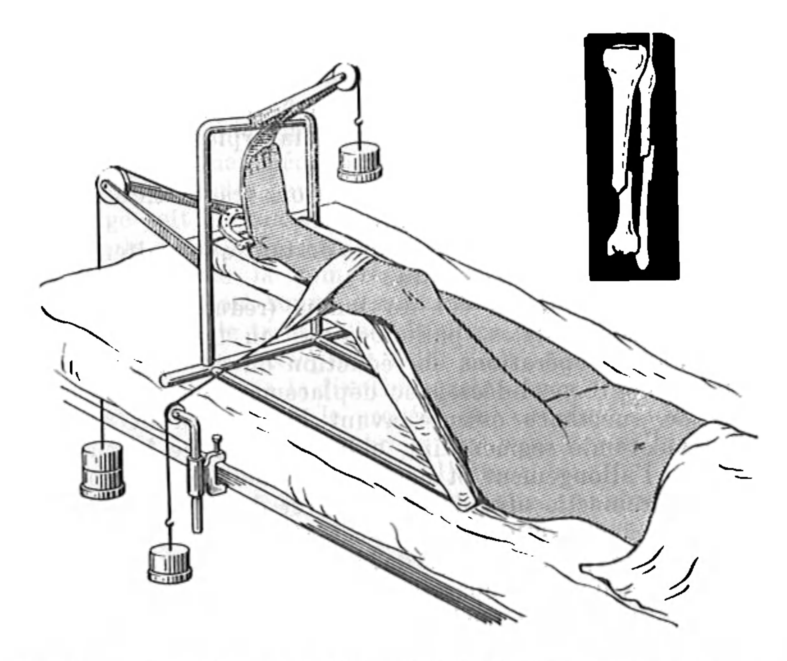
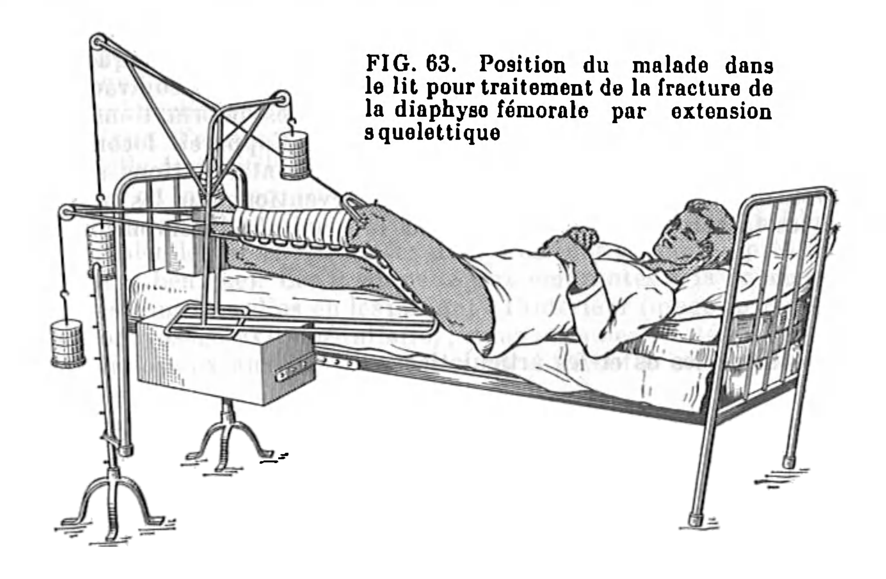


FIG. 62. Position du malade pour traitement de la fracture de la jambe par extension squelettique

FIG. 63. Position du malade dans le lit pour traitement de la fracture de la diaphyse fémorale par extension squelettique



10° Fractures du col anatomique et chirurgical de l'humérus.
11° Fractures diaphysaires fermées de l'humérus.
12° Fractures sus et transcondyliennes de l'humérus.
13° Fractures intraarticulaires en T et en V des condyles de l'humérus.
14° Fractures des os métatarsiens et métacarpiens, fractures des phalanges des doigts.
15° Préparation à la réduction des luxations traumatiques de la hanche et de l'épaule datant de 2 à 3 semaines.

Indications de l'extension squelettique en tant que traitement auxiliaire dans les périodes pré et postopératoire:

1° Fractures médiales du col du fémur (réduction préopératoire).
2° Luxations congénitales, pathologiques ou traumatiques invétérées de la hanche avant les opérations de réduction ou de reconstruction.
3° Fractures non consolidées avec déplacement en longueur.
4° Pertes de substance osseuse avant l'opération de reconstruction.
5° Après ostéotomie segmentaire, oblique, en Z de la cuisse ou de la jambe en vue de l'allongement et de la correction de la déformation.
6° Après arthroplastie afin de restaurer et de créer un écart entre les surfaces articulaires nouvellement formées (1,5 à 3 kg).

Redressement. Suppression forcée de la déformation au moyen de bandages plâtrés ou d'instruments et d'appareils spéciaux. Se fait souvent sous anesthésie, après quoi on applique immédiatement un bandage plâtré occlusif et, en le changeant tout entier ou bien en en découpant des « coins », on redresse progressivement l'extrémité. L'intervalle habituel entre les changements de bandages ou les replâtrages est de 8 à 14 jours pendant 1,5 à 2 mois.

L'extension squelettique aussi bien que l'extension par bandes collées sont souvent employées pour corriger la déformation, ainsi que dans les maladies inflammatoires des articulations, les arthroses, les contractures, etc.

Pourtant, ces derniers temps on utilise pour les déformations ainsi que dans les lésions traumatiques et les maladies de l'appareil locomoteur des procédés chirurgicaux qu'on peut diviser en: 1° interventions sur les os; 2° interventions sur les articulations; 3° interventions sur les muscles, les tendons, les fasciae; 4° interventions sur la peau; 5° interventions sur les nerfs.

Interventions sur les os et les articulations

Interventions sur les os. *Ostéosynthèse.* Réunion des fragments d'un os fracturé par différents procédés opératoires. Il existe des indications et des contre-indications bien déterminées de l'ostéosynthèse ainsi que des indications précises de l'emploi des matériaux et appareils. Ces derniers temps, en plus d'un large usage des moyens de fixation des fragments (tiges, clous, plaques de Müller, vis, joints de fil de fer, boulons, etc.), on recourt de plus en plus

souvent à l'*ostéosynthèse stable*, y compris par appareils de compression. L'apparition de ces nouveaux procédés de fixation des fragments tient aux résultats insuffisants obtenus avec les plaques et les tiges qui ne permettent pas un contact ferme et solide des fragments.

L'ostéosynthèse stable est réalisée par une tige d'un diamètre de 1 mm supérieur à celui du canal médullaire de l'os. Avec une foreuse spéciale, on perce un canal correspondant au diamètre de la tige et on l'y introduit de telle sorte que la tige soit en contact infime avec les parois (fig. 64).

Les appareils de compression de Sivach, de Goudouchaouri, d'Ilizarov permettent, en plus de la compression (fixation des fragments osseux), de procéder à la réduction, souvent sans intervention sur le lieu de fracture, en jouant de chevilles de traction sur la direction des broches (fig. 65). Les procédés d'ostéosynthèse, exception faite de l'ostéosynthèse stable et par compression, n'excluent pas la fixation externe par appareil plâtré. Il faut bien réfléchir avant de choisir le procédé qui convient le mieux, car il est nécessaire de tenir compte de nombreux facteurs. Par ailleurs, le choix du fixateur demande lui aussi beaucoup d'attention.

Règles à observer pour réaliser une bonne ostéosynthèse.

1° Les fixateurs métalliques doivent être en nuance d'acier éprouvée.

2° Prendre en considération le niveau de fracture, sa nature et le déplacement des fragments.

3° En utilisant une tige métallique, être certain qu'elle correspond à la longueur de l'extrémité et au diamètre du canal médullaire de l'os tubulaire.

4° Avant l'intervention, faire attention à l'état général du malade, aussi bien qu'à la préparation de la peau (abcès, plaies infectées, etc.).

Ostéotomie. Section chirurgicale partielle ou complète d'un os. Elle s'emploie généralement pour redresser les extrémités incurvées ou les allonger, ainsi que dans certaines maladies orthopédiques, la luxation congénitale de la hanche par exemple (fig. 66).

Ostéoclasie. Fracture fermée d'un os réalisée en vue de sa correction. Autrefois, elle était utilisée dans les incurvations rachitiques, mais ces derniers temps on n'y recourt presque pas.

Greffe osseuse. Transplantation de différents tissus osseux à l'homme en vue de combler les brèches formées dans l'os (par exemple après l'ablation d'une tumeur bénigne). Les greffons osseux empruntés à la couche corticale sont utilisés pour fixer l'os en les plaçant à l'intérieur (usage intramédullaire) ou en dehors (usage extramédullaire) ; pour stimuler l'ostéogénèse ; en tant que matériel osseux auxiliaire au cours des différentes interventions réparatrices.

Le plus souvent, on se sert du tissu osseux prélevé sur le patient lui-même ou sur un cadavre, et beaucoup plus rarement, sur un animal.

Selon la dernière Nomenclature internationale, la greffe utilisant tout tissu (y compris l'os) du sujet lui-même s'appelle *autoplastie* ; le tissu emprunté à un autre individu, *alloplastie* et la greffe à un homme d'un tissu prélevé sur l'animal s'appelle *xénoplastie*.

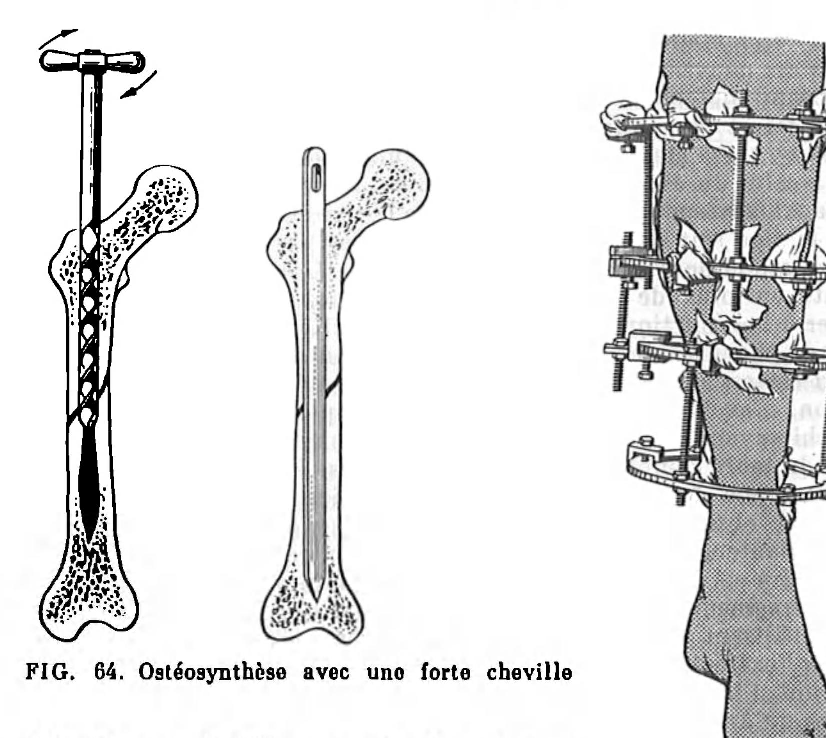


FIG. 64. Ostéosynthèse avec une forte cheville

FIG. 65. Appareil d'Ilizarov appliqué sur la jambe à la suite de la fracture de ses os au tiers moyen

Pour les allogreffes, on peut se servir : a) de tissus « résiduels » provenant de la résection costale, de l'amputation ; b) d'os empruntés à des donneurs sains ; c) d'os prélevés sur les cadavres.

L'autoplastie, qui traumatise le malade, s'applique maintenant beaucoup plus rarement grâce au perfectionnement des méthodes de conservation des os prélevés sur les cadavres.

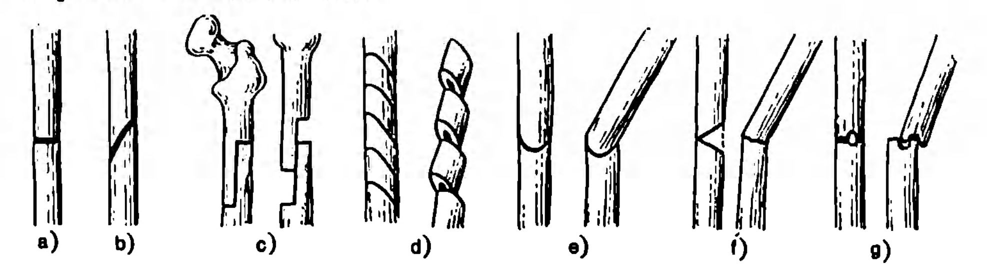


FIG. 66. Types d'ostéotomies :
a — transversale ; *b* — oblique ; *c* — en Z ; *d* — de Bogoraz ; *e* — articulée ; *f* — cunéiforme ; *g* — de Boïtchev

L'assimilation du tissu osseux greffé tient à certaines conditions qui dépendent de nombreux facteurs, et en tout premier lieu des méthodes de conservation. Ces conditions sont la préservation des propriétés biologiques et la diminution des processus de désagrégation dans les tissus du greffon, la réduction des propriétés immunogènes de la protéine étrangère. La stérilité du tissu osseux prélevé est obligatoire. Le greffon conservé ne doit pas porter préjudice aux tissus ambiants.

On connaît actuellement plusieurs méthodes de conservation du tissu osseux : a) dans les milieux chimiques et les solutions spéciales (formol, etc.) ; b) à basses températures ; c) dans les milieux nutritifs liquides (glucose, etc.) ; d) dans les polymères ; e) par lyophilisation (congélation et séchage sous vide) ; f) décoction et macération des os.

Ces méthodes sont également employées pour conserver les tissus osseux prélevés sur les animaux (porcs, veaux, etc.).

Les examens morphologiques et biochimiques ainsi que les données de la radiologie et de la microscopie électronique montrent que malgré une perte considérable des ostéocytes le tissu osseux conservé garde dans une certaine mesure son activité biologique, ce qui est confirmé par la présence d'enzymes et de protéines dans l'os conservé.

La possibilité de stocker de grandes quantités de tissus osseux a permis de créer des *banques d'os*, ce qui a élargi l'emploi de ce matériel pour différentes réparations et facilité dans une grande mesure la transplantation.

Interventions sur les articulations. On intervient non seulement sur l'os, mais aussi sur les tissus mous de l'articulation. Il s'agit alors de l'*arthrotomie* (ouverture chirurgicale d'une articulation), de la *synovectomie* (résection de la synoviale articulaire), de la *plastie* de l'appareil capsulo-ligamenteux.

Interventions sur les os formant l'articulation.

Résection articulaire. Exérèse des extrémités articulaires des os intéressés par une inflammation ou un processus morbide.

Arthroplastie. Rétablissement de la mobilité d'une articulation. Elle est employée tant pour l'*ankylose* (immobilité absolue de l'articulation) que pour la limitation considérable des mouvements de l'articulation (ankylose fibreuse, arthrose déformante). Après avoir formé les extrémités articulaires et diminué leurs dimensions, on les entoure d'un matérielplastique (peau, fascia), d'un matériel alloplastique, etc. (fig. 67).

Arthrodèse. Suppression artificielle de la mobilité d'une articulation. Elle s'effectue lorsque le radiogramme fait nettement apparaître le noyau d'ossification et il n'y a pas de risque de traumatiser la zone de croissance. Les méthodes sont nombreuses, mais chacune tient compte de la biomécanique de l'articulation, de son anatomie et de sa fonction. C'est ainsi que pour l'arthrodèse coxo-fémorale il faut prendre en considération la profession du sujet (travail debout ou en position assise) et planifier à partir de ces données l'angle d'inflexion. Pour l'arthrodèse cubitale, on n'oublie pas de permettre au malade de pouvoir soigner les cheveux. Ces derniers temps, on utilise largement divers appareils métalliques réalisant une

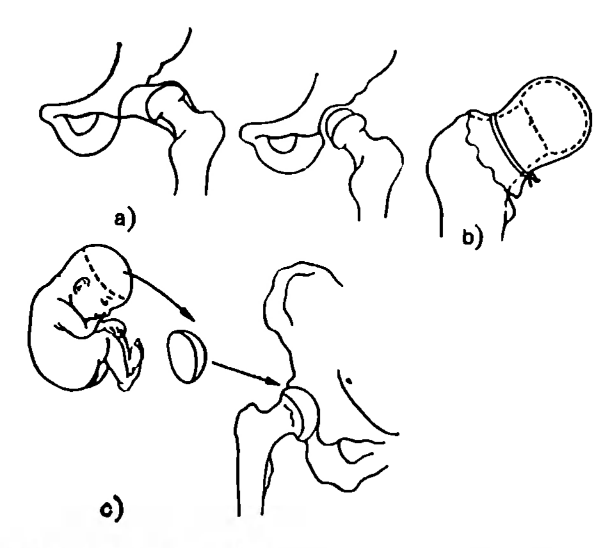


FIG. 67. Arthroplastie coxo-fémorale:
a — de Colonna; b — amnioplastie de Volkov; c — homoplastie de Fichkine

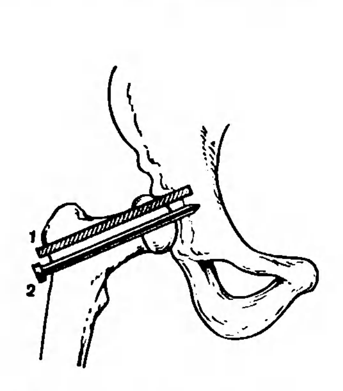


FIG. 68. Arthrodèse coxo-fémorale avec un clou à trois ailettes (*1*) et avec un homogreffon (*2*)

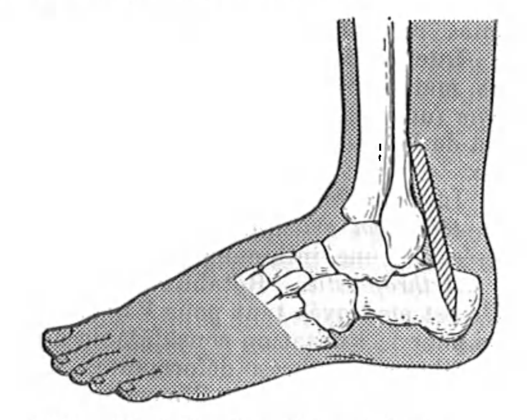


FIG. 69. Arthrorise tibio-tarsienne

compression solide des surfaces articulaires (appareils de Grichine, de Sivach, d'Ilizarov et d'autres) ainsi que des clous et des chevilles métalliques destinés à fixer les surfaces articulaires, auxquels on ajoute un homogreffon osseux en vue de la biostimulation (fig. 68).

Il ne faut pas oublier que l'arthrodèse est une opération vulnérante qui supprime les mouvements d'une articulation. Plus les mouvements seront perturbés et plus il faut prendre de précautions en indiquant cette opération.

Lors de l'arthrodèse de l'articulation coxo-fémorale par exemple, les mouvements antéro-supérieurs et latéraux de la hanche (avec le bassin) sont compensés dans une mesure considérable par les mouvements de la même articulation du côté opposé et ceux de la région lombaire inférieure de la colonne vertébrale. Aussi, si la seconde articulation coxo-fémorale et la région lombaire ne sont pas atteintes, l'opération est-elle possible. Si la seconde articulation est affectée, l'arthrodèse est contre-indiquée en tant qu'intervention principale, car elle peut conduire à l'immobilité du patient.

L'*arthrorise* est destinée à limiter les mouvements d'une articulation, et non pas à les supprimer. Elle est pratiquée le plus souvent dans les parésies et paralysies musculaires. Or, après l'arthrorise consécutive aux paralysies les résultats sont moins bons, et souvent il faut procéder à l'arthrodèse des articulations avoisinantes (sur le pied). L'arthrorise s'applique le plus souvent aux articulations du genou et tibio-tarsienne (fig. 69).

Greffe d'articulations

Applications les plus fréquentes : déformations importantes des articulations, résections pour tumeurs, ankylose, lésions traumatiques.

Smith-Petersen fut le premier à installer une tête alloplastique sur l'extrémité articulaire préalablement préparée, mais les résultats insatisfaisants de son application ont amené à réduire considérablement les indications de ce procédé. Par la suite, beaucoup d'orthopédistes, en profitant des acquis de la technique, ont réalisé des prothèses articulaires en matériaux ne portant pas préjudice aux tissus biologiques (vitallium *, titane, verre

* Alliage réfractaire de Co (base) avec Cr (25 p. 100), Mo (4,5 p. 100), Ni (1,5 p. 100), Fe (2 p. 100). (*N.d.R.*)

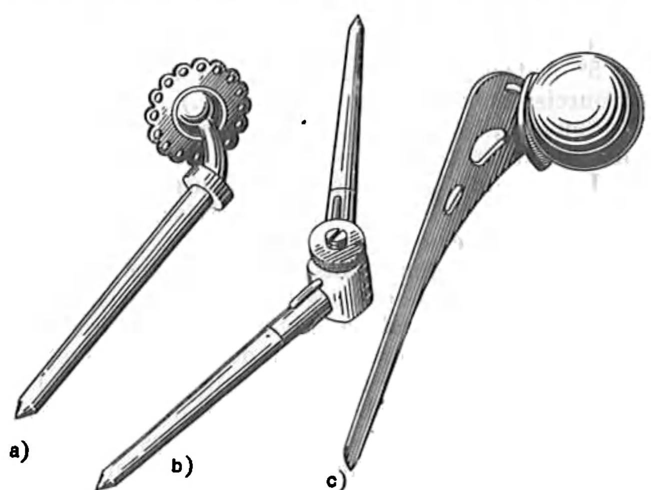


FIG. 70. Endoprothèses: *a* — de Sivach (articulation coxo-fémorale); *b* — de Sivach (articulation du genou); *c* — de Moore (tête du fémur)

organique, etc.). Ces prothèses remplaçaient intégralement l'articulation lésée, et il fallait réaliser le prolongement de la diaphyse en même métal. En règle générale, l'articulation artificielle était fixée soit par les extrémités diaphysaires de la broche introduites dans le canal médullaire, soit « en épousant » la diaphyse. Mais le remplacement d'une seule extrémité de l'articulation donnait généralement des résultats défavorables du fait de la formation des excroissances osseuses sur l'extrémité non remplacée. Aussi utilise-t-on plus largement au cours de la dernière décennie des articulations alloplastiques remplaçant intégralement l'articulation après une résection partielle des diaphyses. Ces prothèses ont trouvé de vastes applications pour le remplacement des articulations coxo-fémorales, des articulations cubitales et interphalangiennes de la main et, ces derniers temps, des articulations du genou (fig. 70).

Interventions sur les tissus mous

Interventions sur les muscles, les tendons et les fasciae. 1° *Myolyse et ténolyse.* Libération chirurgicale des muscles et des tendons bloqués par des adhérences, surtout cicatricielles. Cette intervention est souvent pratiquée pour remédier à l'immobilisation cicatricielle du ventre intermédiaire du quadriceps crural dans les fractures de la diaphyse fémorale après sa longue fixation.

2° *Myotomie et ténotomie.* Section chirurgicale d'un muscle et d'un tendon. S'emploie largement dans les contractures articulaires. Exemple: la myotomie de l'adducteur fémoral en cas de contracture en adduction de l'articulation coxo-fémorale.

3° *Fascitomie.* Section chirurgicale d'un fascia, souvent en Z, en vue de son allongement, par exemple dans la contracture en flexion de l'articulation du genou, dans les paralysies spasmodiques des membres inférieurs, etc.

4° *Ténodèse.* Fixation d'un tendon au périoste ou à l'os.

5° Autres interventions sur les muscles et les tendons (allongement, raccourcissement, déplacement, etc.).

Souvent, on classe comme opérations orthopédiques diverses interventions sur le système nerveux, central aussi bien que périphérique.

Laminectomie. Ouverture chirurgicale du canal rachidien par section des lames vertébrales en vue de la révision de la moelle épinière et de l'espace dans lequel elle est logée.

Souvent, surtout dans les paralysies spasmodiques, on procède à la **névrotomie** (section chirurgicale d'un nerf), et en cas de lésion de nerfs on pratique la neurolyse (révision des nerfs et libération chirurgicale des troncs nerveux comprimés par des cicatrices et des adhérences).

Plastie cutanée. Pour fermer la surface de la plaie (fraîche aussi bien que bourgeonnante), on recourt aux divers procédés de greffe cutanée. Les plus répandus en sont: a) utilisation des téguments cutanés au voisinage de la plaie (affrontement des lèvres de la plaie après incision de relâchement

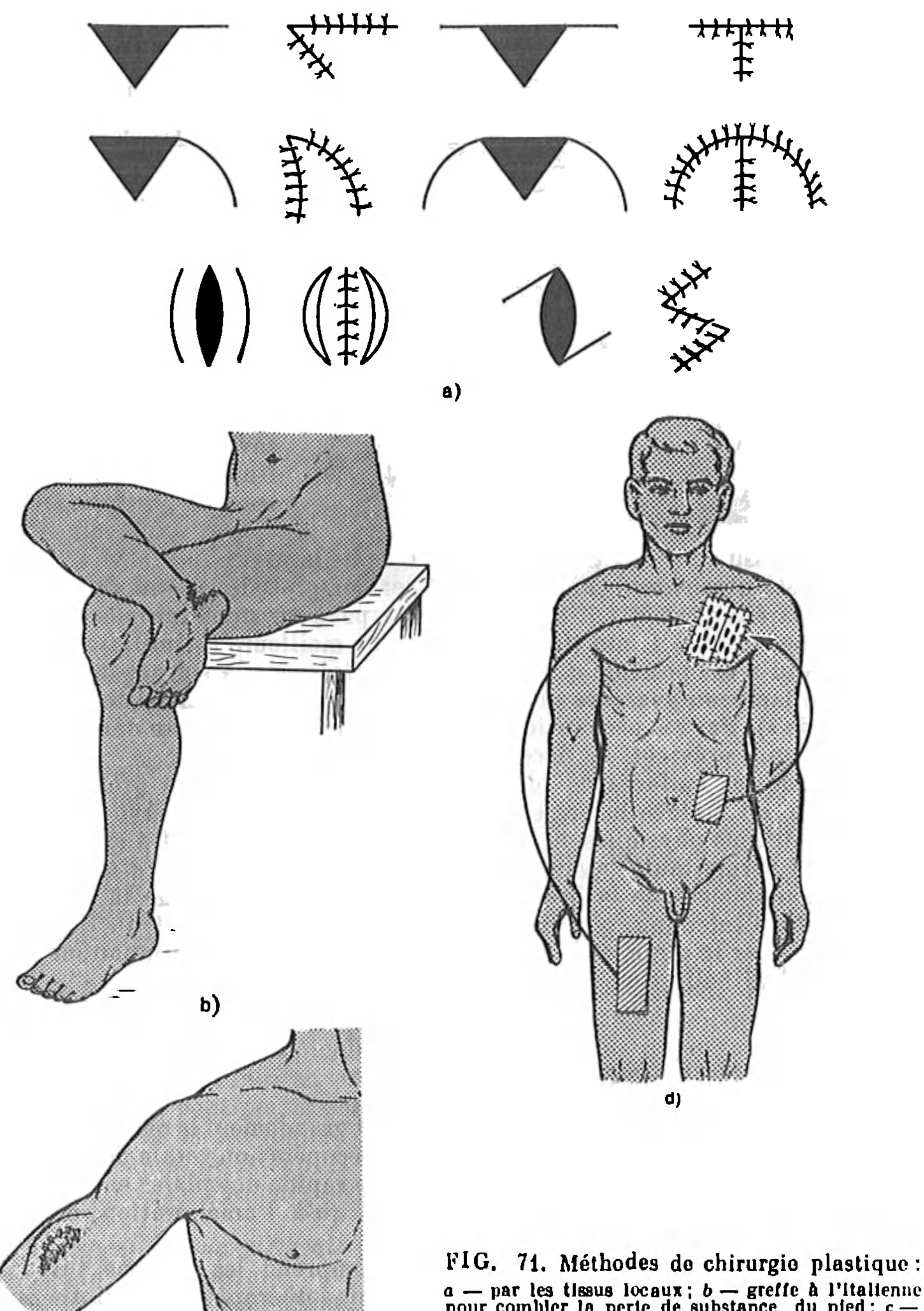


FIG. 71. Méthodes de chirurgie plastique :
a — par les tissus locaux ; *b* — greffe à l'italienne pour combler la perte de substance du pied ; *c* — formation du lambeau de Filatov sur le bras pour plastie du visage ; *d* — greffe cutanée libre (les flèches indiquent le déplacement du lambeau)

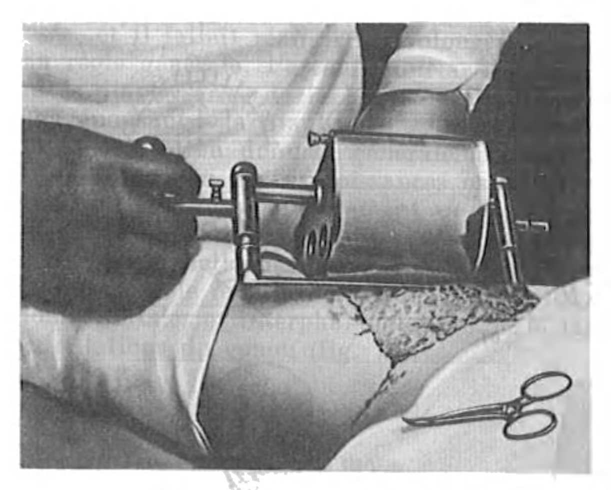


FIG. 72. Prélèvement d'un lambeau libre au moyen d'un dermatome

de la peau, déplacement des lambeaux cutanés, etc.); b), c) utilisation de la peau avec le tissu sous-cutané prélevé à distance de la plaie (greffe à l'italienne ou plastie sur pédicule nourricier, lambeau migrateur de Filatov); d) greffe cutanée libre, c'est-à-dire fermeture de la plaie avec une couche mince de la peau, sans tissu adipeux, prélevée à distance de la plaie (fig. 71).

Il existe plusieurs techniques de ce dernier procédé. On emploie surtout divers appareils permettant d'emprunter la peau au sujet lui-même d'épaisseur voulue, jusqu'à 1 mm (fig. 72). Pour une meilleure assimilation du lambeau, ce qui n'est possible que s'il est solidarisé avec la surface de plaie, on perfore le lambeau avec des moyens mécaniques ou avec un bistouri (« lambeau-tamis »). Par ses perforations le contenu de la plaie passe dans le pansement, ce qui prévient le décollement du lambeau.

Lorsque les surfaces de plaie sont étendues ou que la greffe cutanée est répétée, on prélève la peau sur un cadavre et on la conserve dans différentes conditions physiques ou chimiques. Pour le moment, il n'existe pas de techniques permettant l'assimilation du lambeau provenant d'un cadavre, mais le comblement de la brèche par un homogreffon protège la surface de plaie contre l'infection, contribue à un abondant suintement du liquide de l'organisme par la plaie, et le lambeau est, en fait, un bon stimulateur biologique de l'épithélisation.

Méthodes de médecine physique

Les moyens de la médecine physique favorisent grandement la reconvalescence. Le bon choix de ces moyens contribue à une récupération totale des fonctions perdues des membres, à une cicatrisation plus rapide des plaies et à une consolidation plus prompte des fractures ainsi qu'à l'amélioration de l'état psychique du malade.

De nos jours, la médecine physique comprend les moyens suivants: 1° kinésithérapie; 2° physiothérapie; 3° balnéothérapie; 4° radiothérapie.

La **kinésithérapie** comporte plusieurs procédés: massage, gymnastique médicale, mécano et ergothérapie.

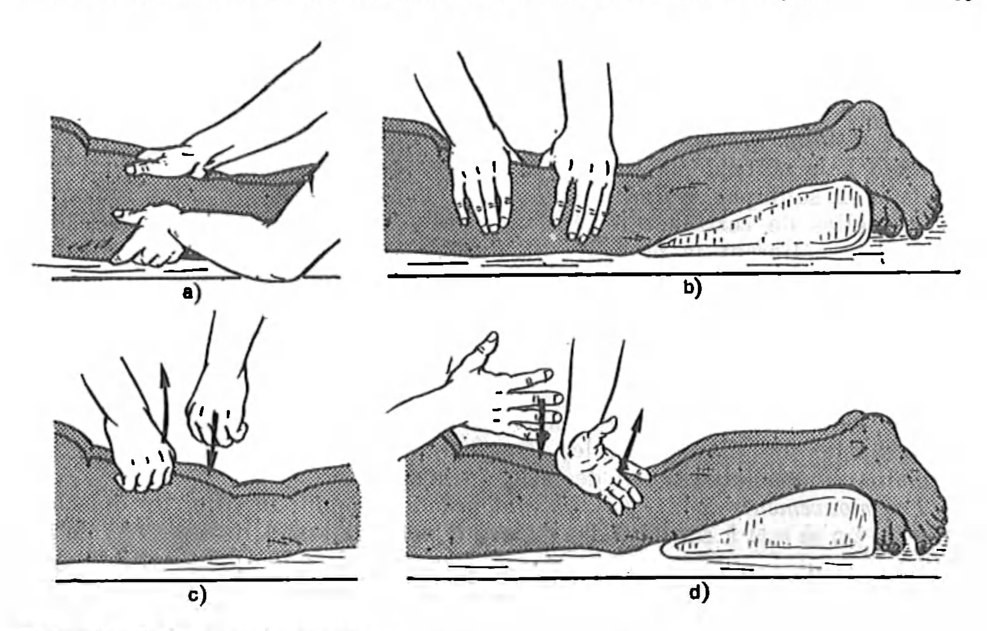


FIG. 73. Technique de massage :
a — effleurage et pression ; *b* — pétrissage et friction ; *c* — tapotement ; *d* — vibration

Le *massage* exerce un effet favorable en améliorant la circulation sanguine et le métabolisme local dans les tissus. En outre, il tonifie les tissus, élève la contractilité musculaire et baisse l'excitabilité du système nerveux périphérique. La technique du massage comprend les manœuvres suivantes : pression, effleurage, friction, pétrissage, percussion et vibration (fig. 73).

En règle générale, le mouvement du massage est centripète ; une grande importance revient à la position correcte des membres : lors du massage du dos, des membres inférieurs par exemple, les muscles doivent être uniformément tendus (attitude physiologique moyenne ou proche d'elle). Contre-indications du massage : maladies cutanées (abcès, eczéma), phlébites, varices, inflammation des articulations. L'application du massage doit être restreinte à l'âge avancé en présence de l'athérosclérose.

Le massage peut porter sur le corps tout entier ou sur ses régions, voire sur des muscles isolés (dans la polyomyélite). Il se pratique généralement en 20 à 30 séances de 20 mn. Il ne faut pas oublier que le massage est souvent associé à d'autres méthodes physiques et en tout premier lieu à la gymnastique médicale.

La *gymnastique médicale* est un ensemble d'exercices prescrits dans un dessein thérapeutique ou préventif, et qui permettent d'agir sur différentes parties de l'organisme. Dans un muscle en action, la quantité de sang passant par les capillaires est multipliée par 50 environ, ce qui élève considérablement le métabolisme.

Dans la gymnastique médicale, on distingue : a) les mouvements passifs ; b) les mouvements actifs sans résistance ; c) les mouvements auxiliaires ; d) les mouvements avec résistance.

Les *mouvements passifs* et la *mécanothérapie* (fig. 74) s'utilisent moins à présent à la suite de la limitation des indications, mais les mouvements passifs n'en sont pas moins pratiqués sur une large échelle pour remédier aux séquelles de certaines lésions, surtout aux contractures des articulations. Ils améliorent la mobilité de l'articulation, assurent l'alimentation des cartilages et l'élasticité des ligaments et des tendons.

Les *mouvements actifs sans résistance* ont une grande importance dans le traitement des séquelles traumatiques et dans la période postopératoire. Parfois, on peut même entraîner les muscles du malade portant un appareil plâtré (« jeu de la rotule »).

Les *mouvements auxiliaires* sont particulièrement indispensables dans les paralysies des divers muscles lorsqu'il faut « assister » le membre soit des mains du spécialiste, soit des suspensions.

Les *mouvements avec résistance* sont préconisés pour fortifier les muscles. Souvent, on se sert à cette fin des appareils pendulaires utilisés pour la mécanothérapie sur lesquels on monte un dispositif antidérapant (résistance).

L'**ergothérapie** occupe ces derniers temps une place de plus en plus grande dans le système de rééducation, vu l'intérêt et la persévérance que le travail éveille chez le malade. Aussi peut-on la pratiquer 4 à 6 h par jour. Tendant à élaborer des automatismes déterminés lors de l'entraînement d'une articulation du membre, les procédés ergothérapiques bien choisis donnent d'excellents résultats et réduisent le temps nécessaire à la restaura-



FIG. 74. Mécanothérapie pour élaboration des mouvements de l'articulation du genou

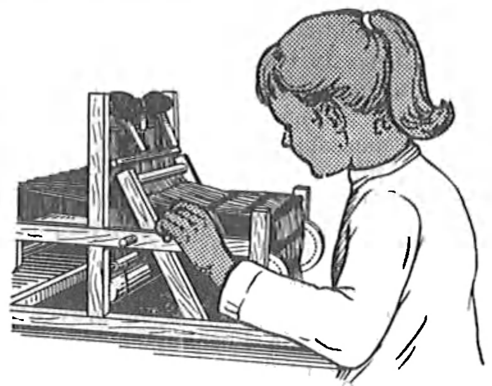


FIG. 75. Elaboration des mouvements du membre supérieur sur un métier à tisser

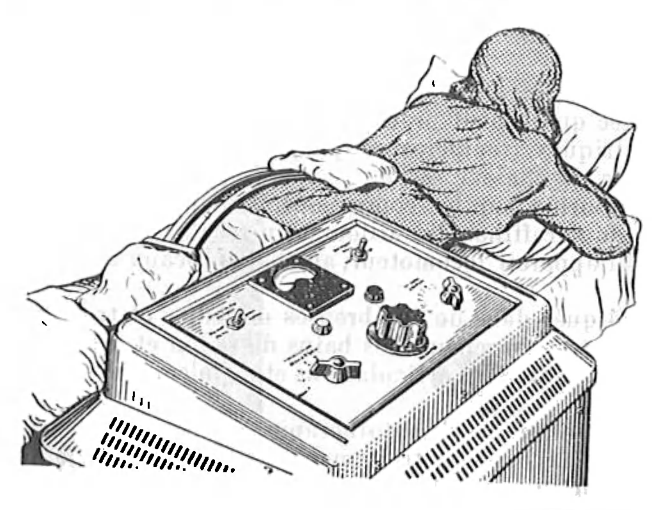


FIG. 76. Diathermie de la région lombaire

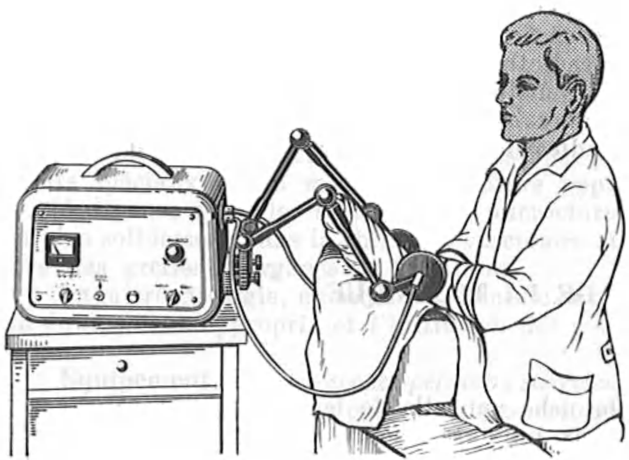


FIG. 77. Thérapeutique par les courants de très haute fréquence (avant-bras gauche)

tion de la fonction de ce membre. Le patient voit l'objectif de son travail (modelage, forgeage, couture, tapisserie, etc.), ce qui augmente son intérêt et il développe ainsi la fonction du membre ou de l'organe atteint (fig. 75).

Physiothérapie. L'utilisation des courants galvanique et faradique est une des techniques de la gymnastique des muscles permettant d'agir sélectivement sur des muscles ou un groupe de muscles. La *faradisation* est généralement employée dans l'atrophie musculaire et surtout dans les paralysies flasques. La *galvanisation* a des effets calmants et analgésiques en cas de névrites et de névralgies. La *diathermie* est une méthode électrothérapique utilisant des courants haute fréquence pour produire des effets thermiques sur un champ large et en pénétration profonde (fig. 76). Les *courants très*

haute fréquence produisent des effets thermiques dans l'intimité des tissus et des organes (fig. 77).

La *chaleur* peut être *humide* et *sèche*. Cette dernière est, notamment, fournie par des bains d'air sec qu'on peut pratiquer sous une cloche de bois au moyen d'ampoules électriques (température jusqu'à 55 °C). Le sable réchauffé est aussi une source de chaleur sèche.

La chaleur humide est fournie par les compresses, les applications de boue, la cure d'ozokérite et de paraffine. Par ailleurs, on recourt largement, pour traiter les maladies de l'appareil locomoteur, aux bains locaux et généraux.

La **balnéothérapie** est indiquée dans de nombreuses maladies et troubles posttraumatiques. On emploie très largement des bains de radon et d'hydrogène sulfuré, surtout dans les maladies des articulations et de la colonne vertébrale.

La balnéothérapie, de même que la climatothérapie, constitue, en association avec d'autres procédés, la base du traitement médical de plusieurs maladies et de la récupération des fonctions perdues.

Radiothérapie. Application thérapeutique des rayons X au cours du processus inflammatoire dans les tissus mous et en cas de douleurs irradiées par les nerfs périphériques (radiothérapie dans les douleurs radiculaires). Dans certaines maladies, elle s'utilise comme traitement résolutif (bursite calcifiée de l'articulation humérale, exostose calcanéenne). Cependant, la radiothérapie implique des indications, des dosages et un contrôle particulièrement rigoureux.

CHAPITRE 5. PRINCIPES DE LA TECHNIQUE MICROCHIRURGICALE

La *microchirurgie* est une branche nouvelle de la chirurgie opératoire qui combine les actes chirurgicaux universellement adoptés avec l'utilisation des instruments microchirurgicaux et des moyens de grossissement optique. L'application de ceux-ci (loupe, lunettes) à certains temps de l'intervention a permis de voir sous un jour absolument nouveau de multiples questions de la chirurgie réparatrice.

La microchirurgie amène à élaborer des estimations et des critères nouveaux de la norme et de la pathologie des structures tissulaires, en tout premier lieu des vaisseaux sanguins et lymphatiques et des troncs nerveux.

On doit à Nylén (1921) et à Holmgren (1923) l'application d'un microscope opératoire à la pratique chirurgicale. Ils furent parmi les premiers à mettre au point des systèmes optiques binoculaires en vue des interventions sur l'oreille moyenne. L'usage efficace du microscope opératoire pour les interventions sur les petites structures de l'oreille moyenne et de l'œil a impulsé son utilisation dans la chirurgie vasculaire.

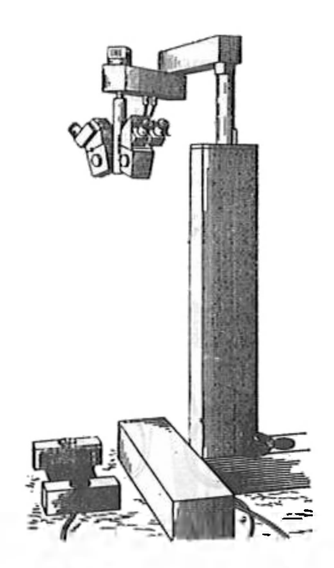


FIG. 78. Microscope opératoire

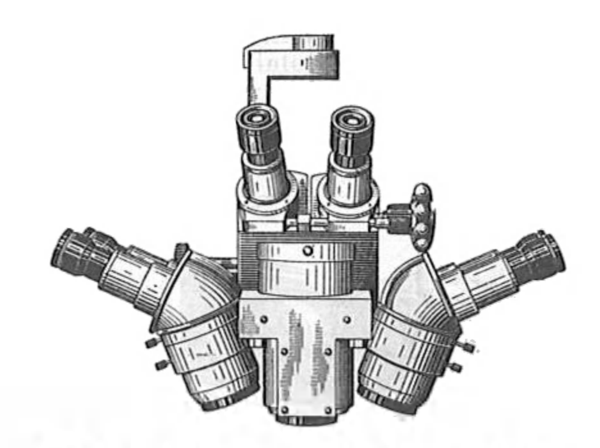


FIG. 79. Duplicateur pour le chirurgien et l'assistant

Par la suite, on a réalisé des microscopes plus sophistiqués, des instruments spéciaux et un matériel de suture approprié.

A l'heure actuelle, la technique microchirurgicale s'implante de plus en plus solidement dans la chirurgie vasculaire et dans la chirurgie plastique lors des greffes d'organes et de tissus.

La microchirurgie, un secteur spécial de la chirurgie opératoire, demande un équipement approprié et l'initiation des équipes opératoires à ses techniques.

Equipement. Le *microscope opératoire stéréoscopique*, un appareil complexe de haute précision, est composé d'un support, de bras et de microscope proprement dit (fig. 78).

Le support peut être fixé au plafond ou posé au sol.

Le microscope a une distance focale constante et grossit de 6, 10, 16, 25 et 40 fois. Les systèmes modernes, ceux de la société Opton par exemple, possèdent un amplificateur afocal à grossissement variable permettant un grossissement continu de 6 à 40 fois.

Le modèle le plus commode est celui doté d'une pédale actionnée au pied pour le réglage du grossissement et du foyer et le déplacement horizontal et vertical du microscope et possédant des dispositifs de photographie, de cinématographie et de télévision.

De nos jours, un microscope opératoire doit être garni d'au moins 2 duplicateurs (fig. 79) pour le chirurgien et l'assistant et être stable, toute vibration étant exclue. Le chirurgien et l'assistant doivent avoir à leur disposition des chaises ou des fauteuils spéciaux avec des appuis-bras qui leur

permettent de garder immobiles les avant-bras et de faire des mouvements limités et précis de la main (fig. 80). La distance de travail entre le microscope et le champ opératoire sera supérieure à 150 mm. L'amplification la plus utilisée est 10,

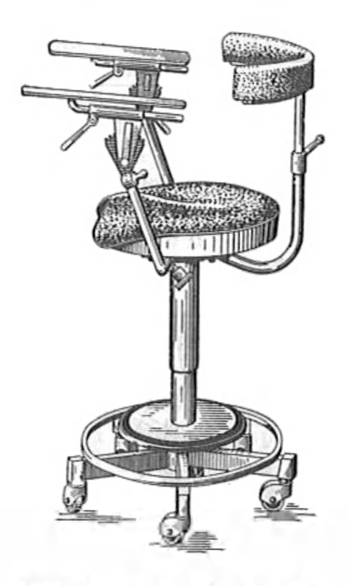


FIG. 80. Fauteuil pour les interventions microchirurgicales

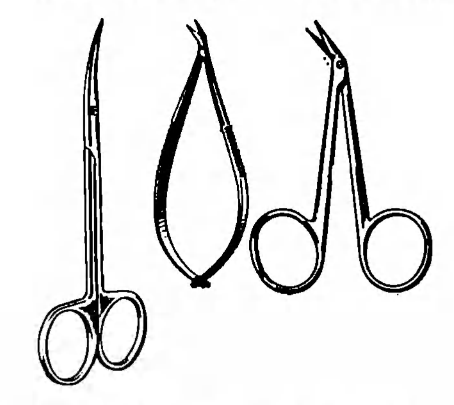
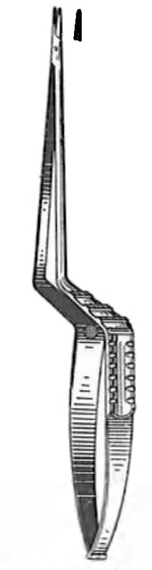


FIG. 81. Ciseaux pour les interventions microchirurgicales

bien que pour l'orientation générale on la choisisse un peu plus faible. Pour préciser les lésions structurales, surtout dans la neurotraumatologie, on grossisse de 30 à 40 fois. Les systèmes optiques ne cessent de s'améliorer tant en ce qui concerne la conception des différents ensembles du microscope que leur application aux diverses sphères de la chirurgie (ophtalmologie, neurochirurgie, etc.).

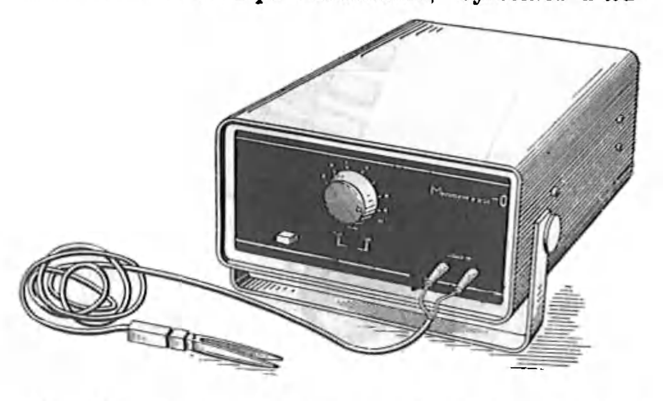
Instruments microchirurgicaux. Somme toute, on utilise dans la microchirurgie les mêmes instruments que dans la chirurgie générale, la différence résidant dans le degré d'ajustage des surfaces de travail. Des microbistouris et microciseaux sont employés pour sectionner les tissus (fig. 81). On peut utiliser avec succès à cette fin un morceau de lame de rasoir serré dans un fixateur spécial. Les microciseaux ont les manches sous forme de ressorts, ce qui facilite grandement le travail sous microscope opératoire.

Des porte-aiguille de différente conception et un matériel de suture avec aiguille non traumatisante sont proposés en microchirurgie pour unir les tissus. Le porte-aiguille, un des instruments indispensables, doit répondre à plusieurs exigences: maintenir fermement l'aiguille, réagir à un effort faible, assurer des mouvements doux et précis. Les parties travaillantes sont fines, lisses et tiennent sans difficultés l'aiguille de 60 μ de diamètre et le fil de 19 μ. On peut se servir de ce porte-aiguille non seulement pour faire passer l'aiguille, mais aussi pour nouer les fils, ce qui accélère la pose des points de suture. On utilise des porte-aiguille mécaniques aussi bien que pneumatiques actionnés au gaz comprimé.


FIG. 82. Porte-aiguille avec ressort circulaire

Pétrovski et Krylov emploient un porte-aiguille en forme de crayon avec un ressort circulaire, ce qui permet de faire les sutures avec les seuls doigts de la main (fig. 82).

Des micro-instruments auxiliaires sont également proposés pour différentes inverventions ou différents temps de l'intervention sous microscope. Ce sont pinces, crochets, cathéters, curettes, dilatateurs et clamps vasculaires, systèmes d'humidification du champ opératoire et d'évacuation continue des liquides par aspiration.


FIG. 83. Microcoagulateur pour coagulation bipolaire

Les *pinces* employées dans les interventions microchirurgicales sont destinées soit à la section, soit à nouer les fils. Les parties travaillantes sont polies et maintiennent fermement un fil de diamètre 10/0.

Les *microcrochets* servant à tenir des structures tissulaires ont les parties travaillantes dentées ou plastiques. Faits en acier de haute qualité, les parties travaillantes et les manches ont les dimensions répondant aux besoins de la microchirurgie.

Pour dégager et fixer les vaisseaux d'un diamètre inférieur à 1 mm, on a réalisé au Centre de recherches scientifiques sur les techniques médicales un jeu de *microcathéters* permettant d'immobiliser et de détacher les parois collées des vaisseaux. Divers *microcurettes* et *microdilatateurs* sont d'autres instruments auxiliaires.

Les *microclamps* et les *microclips* sont utilisés pour arrêter les hémorragies. Des pinces dites biactives dont les extrémités sont isolées l'une par rapport à l'autre sont les plus usitées. La méthode de coagulation bipolaire ne présente aucun danger et permet de saisir avec précision un petit vaisseau pour procéder ensuite à la coagulation locale (fig. 83).

Les microclamps vasculaires servant à ligaturer les extrémités d'un vaisseau dans l'anastomose sont représentés par des clips du type de ceux de

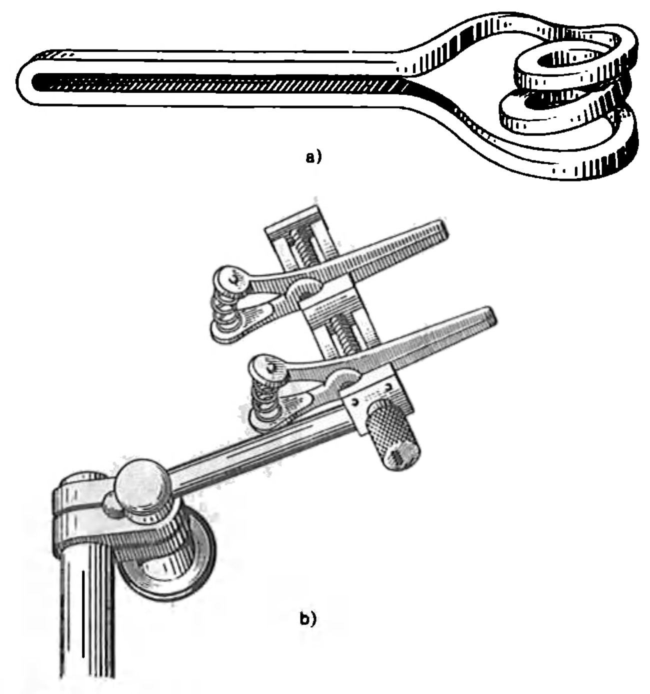


FIG. 84. Microclips:
a — de Scoville-Lewis; b — de Jacobson

Scoville-Lewis et de Jasargil, ainsi que par des clamps doubles de Jacobson, de Kouzanov et d'autres (fig. 84).

Afin de prévenir le séchage des structures tissulaires pendant les interventions qui durent plusieurs heures, il est nécessaire d'humidifier en permanence le champ opératoire et d'évacuer le liquide. Cela se fait au moyen d'un *microaspirateur-irrigateur*.

Il ne faut pas oublier que tous les instruments microchirurgicaux doivent se trouver dans des emballages spéciaux et sont à manipuler avec beaucoup de précautions (fig. 85).

Matériel de suture. La réalisation d'une anastomose entre les vaisseaux de petit calibre, inférieur à 1 mm de diamètre, pose des exigences particulières au matériel de suture.

Celui-ci doit être suffisamment solide, avoir une surface lisse et être inerte. C'est le nylon fin monolithique qui, de l'avis général, convient le mieux à l'heure actuelle aux opérations microchirurgicales. On utilise des aiguilles non traumatisantes avec des fils standard 7/0, 8/0, 9/0 et 10/0 (société Ethicon). L'épaisseur du fil 10/0 est de 22 à 26 μ.

Ces dernières années, on use aussi des fils de nylon à une extrémité métallisée, de 17 à 19 μ de diamètre.

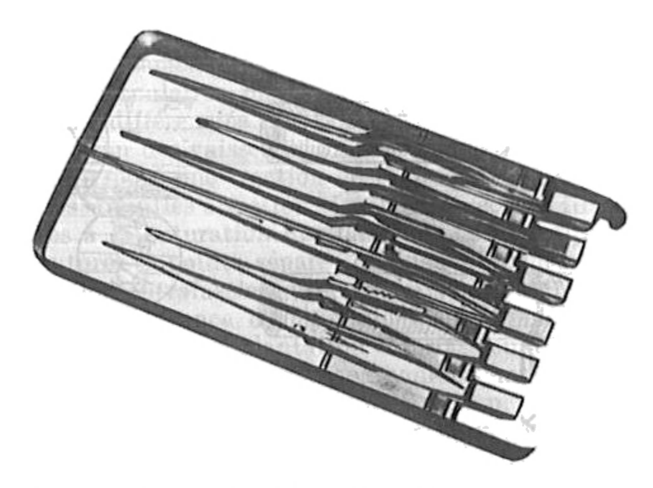


FIG. 85. Jeu d'instruments microchirurgicaux emballé

Principes généraux des interventions microchirurgicales. Tout en disposant des instruments appropriés et d'un grossissement optique de qualité, il faut s'en tenir à certains principes. Tout d'abord, l'équipe opératoire doit être habituée à travailler sous microscope. Cela se fait par l'entraînement sur de petits animaux de laboratoire. Pendant ces entraînements, le chirurgien doit maîtriser toutes les manipulations sous microscope, apprendre à manier librement le bistouri, les ciseaux, la pince, les instruments auxiliaires, poser les points de suture et faire les nœuds. Il vaut mieux commencer les interventions sur les vaisseaux de petits animaux (aorte abdominale et veines) sous un faible agrandissement (6 à 8) en passant progressivement à un grossissement plus fort (25-40). Les techniques d'intervention sous différents grossissements étant maîtrisées, il faut choisir les amplifications les plus adéquates pour différents temps de l'acte chirurgical (orientation, section, pose de la suture, hémostase) et apprendre à passer d'un grossissement à l'autre. L'expérience montre que les manipulations préparatoires demandent un faible grossissement (8 ou 10), alors que l'anastomose doit se faire sous un grossissement de 25 à 40 fois. Il importe de savoir manier différents instruments sans quitter les oculaires du microscope. Par ailleurs, le travail cohérent de toute l'équipe exerce une grande influence sur la qualité et la durée d'exécution des différentes phases de l'acte microchirurgical. Le chirurgien et l'assistant doivent s'asseoir commodément, l'avant-bras et les mains posés sur les appuis-bras. Pendant l'intervention, il faut opérer avec trois doigts. Autres conditions obligatoires: parfaire l'hémostase, mouiller en permanence la plaie opératoire et aspirer le transsudat. Une grande importance revient à la suturation: les fils seront noués avec des pinces spéciales, on fera au moins 3 nœuds. Le fil ira à angle aigu par rapport à la surface de la formation à suturer, l'entrée et la sortie de l'aiguille seront équidistantes de la coupe du vaisseau, du nerf, etc. Pour ne pas détériorer les parties tra-

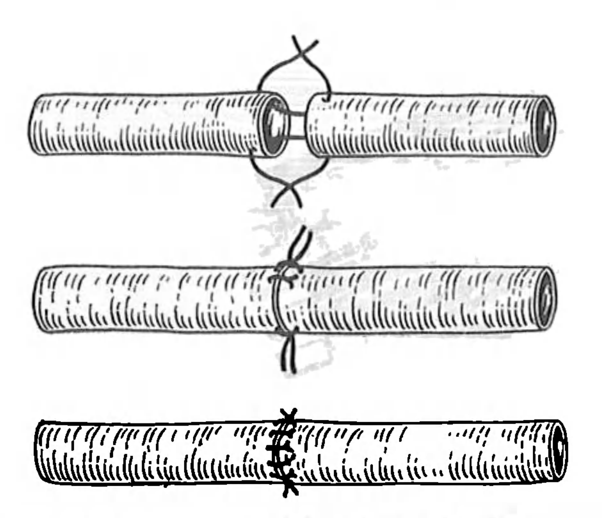




FIG. 86. Suture artérielle à points séparés

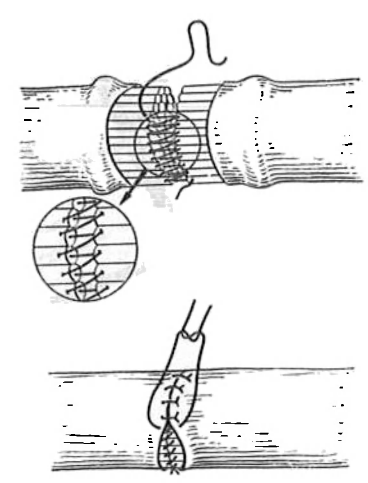


FIG. 87. Suture intrafasciculaire continue du nerf d'Youmachev

vaillantes des instruments, on mettra ceux-ci pendant l'intervention sur une mousse polyuréthane. En faisant une anastomose vasculaire ou en suturant un nerf, veiller à ce qu'il n'y ait pas de tension dans la zone de suture.

Anastomose vasculaire. Pour une anastomose artérielle, on commence par exciser 1 à 2 mm d'adventice autour de la future ligne de suture. Afin d'éviter la torsion des bouts réunis, on pose suivant l'axe deux sutures de fixation sur les côtés opposés du diamètre de la lumière. Ensuite, on pose successivement des sutures à points séparés (ou continus) sur un demi-cercle, puis sur l'autre (fig. 86). Le nombre des sutures dépend du diamètre de l'artère et du matériel utilisé. Exemple : pour une artère de 1 à 1,5 mm de diamètre et le fil 10/0 on fait 10 à 12 sutures.

Etant donné que la paroi veineuse est plus mince, on prendra les fils les plus fins (10/0).

Microchirurgie des nerfs périphériques. La technique microchirurgicale a fondamentalement amélioré la qualité du traitement des lésions des nerfs périphériques. Elle traumatise beaucoup moins, rend meilleure l'évaluation différentielle de l'état morbide, permet un adossement différencié des faisceaux lésés. Dans les blessures récentes, surtout les traumatismes du plexus brachial, le grossissement optique rend possible de déterminer avec la plus grande précision l'étendue et la nature de la lésion, d'enlever les hématomes intratronculaires et de réunir les faisceaux affectés appropriés. En cas de blessures invétérées, la technique microchirurgicale permet de garder le maximum de tissu nerveux sain et de le protéger de nouveaux traumatismes.

Règles à observer pour la microchirurgie des troncs nerveux.

Ayant dégagé les extrémités du nerf, examiner avec soin les plans de lésion sous un grossissement de 12 fois. Exciser les faisceaux écrasés, les petits hématomes intratronculaires ou les brides cicatricielles. Procéder ensuite à la confrontation différenciée des faisceaux en fonction de la nature de la lésion, de la position des vaisseaux, de l'épaisseur et du groupement de faisceaux. Après avoir posé une traction de l'épinèvre, passer aux sutures intrafasciculaires. Les aiguilles à section circulaire avec les fils 8/0 ou 10/0 sont le plus adaptées à la suturation des faisceaux. Sur chaque faisceau, on fait une ou deux sutures à points séparés ou bien une suture continue (fig. 87). En posant la suture intrafasciculaire, il convient d'éviter la tension dans la zone concernée. En présence d'une perte de substance entre les bouts, le choix peut porter sur la transplantation interfasciculaire avec un nerf superficiel sous forme de quelques insertions conformément au nombre des faisceaux. La longueur du greffon doit être de 8 à 10 p. 100 supérieure à la perte de substance. La suture intrafasciculaire est posée sous un grossissement de 25 fois. Une suturation précise et méticuleuse de différents faisceaux crée les conditions optimales pour l'infiltration de l'axone proximal.

Lambeau cutané sur pédicule vasculaire. Il arrive assez souvent dans la traumatologie que la nature de la lésion de tel ou tel segment de l'extrémité demande une restauration intégrale des téguments cutanés immédiatement après l'accident. Cela concerne en tout premier lieu la main, le pied, les grandes articulations et le tiers inférieur de la jambe. En effet, une perte de substance considérable de la peau peut entraîner par la suite de graves complications, y compris l'inactivité de ce segment.

La technique microchirurgicale de nos jours permet d'aborder d'une façon tout à fait nouvelle le problème de la fermeture des pertes de substance cutanée par un lambeau prélevé à distance. Le principe de la greffe libre de lambeaux cutanés sur pédicule vasculaire (calibre des vaisseaux 1,5 à 2 mm) consiste à emprunter un greffon cutané intégral à la paroi abdominale antérieure ou à la région inguinale avec artère nourricière et veine et à établir une anastomose avec l'artère et la veine de la région atteinte. Dans le premier cas, on dégage *A. gastroepiploica dextra*; dans le second, *A. circumflexa ilium superficialis* ou *A. epigastrica inferior*. Sur la jambe, ces artères sont réunies à l'artère tibiale postérieure, sur la main à l'arcade palmaire ou une artère antébrachiale. Les parties donneuses sont refermées par des lambeaux défaits.

Replantation des membres, des doigts et de la main. La littérature fournit de nombreuses données sur la replantation des divers segments des extrémités. Avant même l'apparition de la technique microchirurgicale, on trouvait des communications isolées sur le succès de la replantation des extrémités complètement arrachées (diamètre des vaisseaux nourriciers allant jusqu'à 3 mm). Les tentatives pour replanter la main et les doigts dont les vaisseaux ont un diamètre inférieur à 3 mm aboutissaient généralement à l'amputation. La technique microchirurgicale a considérablement augmenté le taux d'assimilation d'un segment distal complètement détaché de l'extrémité.

Le succès de replantation d'un segment dépend de plusieurs facteurs:

niveau d'amputation, nature du traumatisme, durée d'ischémie, âge du sujet. La micro-intervention chirurgicale comprend les temps suivants: 1° traitement des greffons; 2° fixation du fragment osseux; 3° anastomose artério-veineuse; 4° réunion des tendons; 5° suturation des nerfs; 6° greffe cutanée.

Le traitement chirurgical primaire d'un segment détaché consiste à exciser les tissus écrasés et salis, à mobiliser et à marquer les artères et les veines en vue de leur identification, à traiter les extrémités osseuses. Le fragment osseux est généralement fixé par une tige correspondant au diamètre du fragment lésé. L'étape orthopédique terminée, on passe aux anastomoses vasculaires. La réparation d'une artère nourricière et de deux veines au moins est considérée suffisante. On commence par suturer les veines. En présence d'une perte de substance artérielle, on la répare en utilisant une autre artère ou une autoveine, après avoir sectionné les valvules veineuses. Une fois le courant sanguin rétabli dans les grands vaisseaux, on fait la suture tendineuse des extenseurs et la suture intrafasciculaire des nerfs. La suture tendineuse des fléchisseurs au niveau des doigts nécessite parfois des incisions supplémentaires en vue de mobiliser le bout central, ce qui est indésirable étant donné la nature de la lésion. En l'absence du bout central dans les limites de la plaie, il vaut mieux reporter ce geste au moment de l'assimilation totale du segment et se borner à la suture tendineuse de l'extenseur. En ce qui concerne la restitution des nerfs, c'est un élément très important du rétablissement des fonctions du doigt. En présence d'une perte de substance cutanée, il faut la fermer par un greffon libre ou pédiculé. Au-delà des amputations de la main et des doigts, il serait raisonnable d'utiliser la technique microchirurgicale dans les traumatismes simultanés graves de la main avec trouble de la circulation dans les grands vaisseaux. Pour cette catégorie de malades, la restitution des artères et des veines diminue considérablement le nombre des amputations et des complications purulentes et correspond à une restauration fonctionnelle plus complète de la main, parfois même à sa conservation en tant qu'organe.

CHAPITRE 6. RÉGÉNÉRATION DU TISSU OSSEUX

La *consolidation des fractures* entraîne une série de modifications biologiques complexes, locales aussi bien que générales, et le traumatologiste doit, de ce fait, connaître le mécanisme de formation du *cal osseux*. Le plus correct serait de l'analyser suivant les signes histologiques, les altérations biochimiques, le tableau clinique, etc. Jusqu'ici la division en stades d'évolution du cal est conventionnelle (ainsi Caplan trouve 5 stades morphologiques, Jones 3 stades, etc.). On peut imaginer les processus qui s'opèrent dans la région de la fracture sous forme d'un schéma bien déterminé. Toute fracture s'accompagne d'un épanchement sanguin au siège de la fracture, c'est-à-dire d'un hématome. (Pourtant, celui-ci peut faire défaut dans une fracture spon-

tanée). Ainsi, tout commence par la formation d'un hématome qui se transforme par la suite en un cal osseux.

Premier stade: du point de vue clinique, il dure environ 10 premiers jours. L'hématome donne naissance au mésenchyme. Le tissu de granulation provenant des bouts des fragments osseux pénètre rapidement dans l'hématome. A partir de celui-ci ainsi que de la fibrine et du liquide œdémateux il se forme une masse gélatineuse qui maintient les esquilles. On constate en ce moment une augmentation du calcium et du phosphore en provenance, essentiellement, des bouts d'os (qui se décalcifient) ainsi que du système osseux de tout l'organisme. Le processus de décalcification du système osseux marque toute la période d'hyperémie quand l'histamine et l'acétylcholine provoquent la dilatation des vaisseaux. Le premier stade de consolidation de la fracture est surtout caractérisé par un taux élevé de la phosphatase qui contribue à l'accumulation du phosphate de calcium dans l'exsudat qui baigne les esquilles. Fait significatif: le taux de la phosphatase reste élevé au siège de la fracture pendant toute la période nécessaire à la formation du cal osseux. Dans un premier temps après le trauma, on observe une réaction acide qui devient progressivement alcaline.

La formation rapide et correcte du cal est grandement favorisée par la récupération vasculaire au siège de la fracture, car l'ossification primaire ne peut avoir lieu qu'en présence d'un système capillaire suffisamment développé qui rend possible le fonctionnement des ostéoblastes. L'hématome peut provenir non seulement de tissus mous traumatisés ambiants, mais aussi directement de tissu osseux qui contient un riche système vasculaire dans les ostéones, les canaux de Havers dans les régions périostale et endostale de la couche corticale et le système sanguin qui irrigue le canal médullaire. Il convient de noter que les vaisseaux sanguins du système de Havers proviennent essentiellement des vaisseaux du canal médullaire et qu'une faible partie des ostéones seulement (dans la couche corticale externe) est alimentée en sang par les vaisseaux du périoste.

Le *deuxième stade* de consolidation des fractures, qui commence le 10e jour et dure jusqu'au 50e jour environ à partir de la fracture, est caractérisé par la formation des fibres collagènes où commence à se concentrer la protéine donnant naissance aux trabécules ostéoïdes. Les cellules cartilagineuses hypertrophiées qui se substituent au tissu de granulation liant les esquilles osseuses peuvent servir de matériau pour les processus morphologiques en cours. L'apparition des cellules cartilagineuses caractérise la 6e semaine après la fracture. Ce stade de formation du cal osseux se termine par la calcification du cartilage. La croissance active des cellules cartilagineuses et des ostéoblastes terminée, la phosphatase redevient normale.

Le *troisième stade* n'a pas de limite précise. La calcification du cal osseux commence immédiatement après la formation du tissu ostéoïde. Signe clinique: immobilité totale des fragments. Radiologiquement, le cal peut ne pas être mis en évidence, mais à la fin de la troisième période (environ 90 jours) les clichés révèlent un cal assez épais. Par la suite, à peu près au bout d'un an ou davantage après la fracture, l'os subit une restructuration fonctionnelle

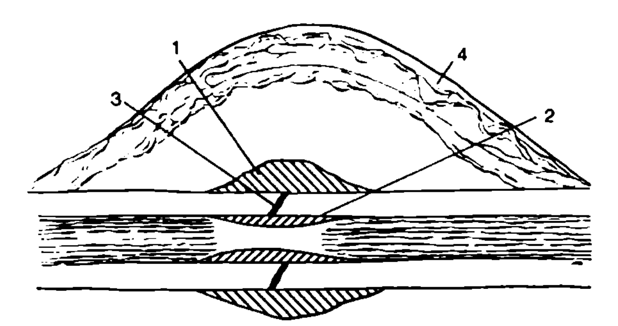


FIG. 88. Parties d'un cal osseux:
1 — périostale; 2 — endostale; 3 — intermédiaire; 4 — hétérotope

en présence de signes cliniques et radiologiques de la consolidation. Morphologiquement, l'os amorphe est remplacé pendant cette période par des trabécules lamellaires situées suivant les lignes de pression et de tension fonctionnelle, on voit se former le canal médullaire. Connaissant les lois de l'évolution des processus régénérateurs s'opérant dans le tissu osseux en cas de fractures et de formation du cal, on peut, sans aucun doute, éviter ou, du moins, réduire considérablement le risque d'une consolidation vicieuse.

Ces dernières années, il a été prouvé que la consolidation des fractures peut se produire selon deux modes: cicatrisation par première et par deuxième intention. Cependant, quel qu'on soit le mode, dans tous les cas le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous entourant les fragments osseux et à la vitalité du contenu des espaces interosseux (endoste).

Les esquilles sont d'abord immobilisées par un cal périostal et endostal. Lorsque les fragments osseux sont bien contenus, il se forme un cal intermédiaire, essentiel dans les deux modes de consolidation, et c'est seulement après une bonne fixation des fragments par le cal intermédiaire que commence la réorganisation de tous les trois éléments susmentionnés (périoste, endoste et tissu intermédiaire) participant à la réparation de l'os (fig. 88). Les cals périostal et endostal se transforment, et le cal intermédiaire, en se restructurant, offre le tableau morphologique d'un os normal.

Les types de réparation du tissu osseux sont définis par l'état des fragments (déplacement, contact étroit et fixation solide).

Si les esquilles sont bien affrontées, en contact étroit et solidement fixées, le cal périostal est minime, et la consolidation est due au cal endostal et surtout au cal intermédiaire. Ce type de consolidation, dit *cicatrisation par première intention* (ou *cicatrisation immédiate*) est le plus parfait, le plus rapide et assure la meilleure structure de l'os. En cas d'esquilles déplacées ou dans une fracture comminutive, le rôle primordial appartient au périoste qui possède un haut pouvoir de réparation. L'ostéosynthèse intraosseuse ralentit quelque peu la consolidation par rapport à d'autres techniques d'ostéosynthèse qui ne portent pas atteinte à l'intégrité biologique des éléments du canal médullaire.

Vu la nécessité de conserver au maximum la vascularisation des bouts d'esquilles nécessaire à la consolidation s'opérant sans le retard primaire, il faut qu'il y ait une fente minimale, de 50 à 200 μ. Si cet espace fait défaut, ce qui arrive lors d'une forte compression, la vascularisation est pertur-

bée et la consolidation ralentit. Aussi la vraie compression est-elle un facteur défavorable à la consolidation, et le terme de compression souvent utilisé dans de nombreuses techniques d'ostéosynthèse ne répond pas à son contenu physiologique.

Dans un os spongieux, la consolidation, même en l'absence de la fente interosseuse, est due à l'adhésion des diverses travées de la spongiose. Ces derniers temps, parallèlement au développement des techniques de fixation dites par compression, on utilise une méthode nouvelle, l'ostéosynthèse stable par fixateurs encastrés.

Facteurs conditionnant les délais de formation d'un cal osseux.

1° *Age.* Les observations cliniques des cas aux paramètres moyens montrent que le délai moyen de la consolidation est de 4 à 5 mois étant donné la restructuration du cal osseux primaire. Cependant, l'âge du malade est d'une grande importance. La fracture du fémur, par exemple, se consolide en 1 mois chez un enfant de 1 an, en 2 mois à 15 ans et en 4 mois à 50 ans.

2° *Altérations endocriniennes et autres facteurs internes.* De multiples troubles du milieu interne de l'organisme freinent considérablement la consolidation. Le retard de régénération est observé en présence de l'anémie, de l'hypoprotéinémie, de la cachexie, de l'ostéoporose sénile et d'autres maladies associées. L'avitaminose, le mal des rayons, la grossesse et la lactation ralentissent également la formation du cal osseux, de même que les troubles endocriniens, métaboliques et un long usage de certains produits hormonaux: cortizone, hydrocortizone, prednisolone et d'autres, qui provoquent des modifications importantes dans l'organisme.

La dicoumarine et l'héparine freinent elles-aussi la consolidation.

3° *Facteurs locaux.* a) *Type anatomique de la fracture.* Les fractures qui ont une grande surface de rupture et le canal médullaire très ouvert, les fractures obliques et spiroïdes se consolident plus vite que les fractures transversales. La durée de consolidation est beaucoup plus rapide pour les fractures engrenées et plus lente pour les fractures avec déplacement.

b) *Interposition.* Parfois, divers tissus s'interposent entre les fragments et entravent la consolidation. Dans certains cas, celle-ci peut toutefois se produire à la suite d'une longue immobilisation, dans d'autres il se forme une pseudarthrose. Le plus souvent, il s'agit de l'interposition des tissus mous: muscles, fasciae, tendons. Quelquefois, c'est le périoste qui, en se repliant, touche le fragment de son feuillet externe, le moins susceptible de formation du cal, ce qui conduit généralement à un très long retard de consolidation ou à une pseudarthrose (fig. 89).

Chez certains sujets, le retard ou même la non-consolidation peuvent être produits par l'interposition d'une esquille. Ecartant les fragments et créant parfois un fort diastasis, cette esquille entrave la consolidation. En règle générale, le traitement de nombreuses interpositions est opératoire: ablation des tissus empêchant la consolidation.

c) *Vascularisation.* Les facteurs très importants de la consolidation des fractures sont la vascularisation et la vitalité des bouts de fragments osseux qui sont souvent affectés par le traumatisme. Celui-ci porte atteinte

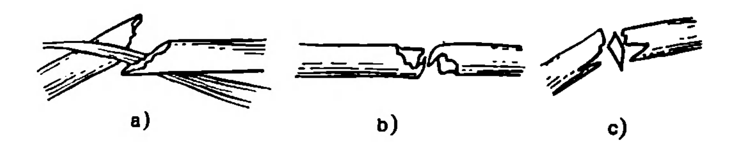


FIG. 89. Interpositions en cas de fractures :
a — des tissus mous; *b* — du périoste; *c* — d'un fragment osseux

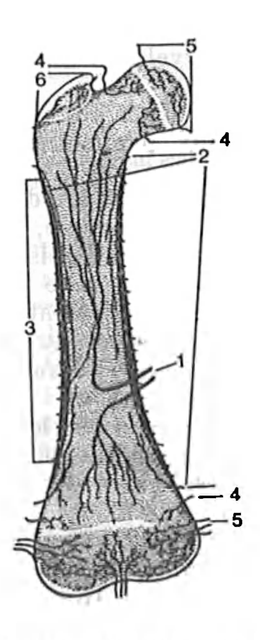


FIG. 90. Schéma de vascularisation des os de Privès :
1 — artères diaphysaires principales; *2* — artères diaphysaires complémentaires; *3* — artères corticales; *4* — artères métaphysaires; *5* — artères épiphysaires; *6* — artères apophysaires

aux vaisseaux des tissus mous (capsule, ligaments, insertions tendineuses et périoste) aussi bien qu'aux vaisseaux situés dans l'os lui-même. Dans les épiphyses, les points d'insertion des synoviales et les capsules articulaires il existe des orifices par lesquels les veines et les artères passent dans l'os. Si la fracture y est localisée (col huméral, radius cassé au lieu d'élection, etc.) elle se consolide bien, vu la vascularisation abondante des extrémités d'os. Pourtant, le tiers inférieur du tibia, de l'humérus et du cubitus peut être dépourvu de vaisseaux sanguins. Ces régions ne sont irriguées que par l'artère intraosseuse centrale qui est affectée par la fracture, ce qui dégrade les conditions de consolidation (fig. 90).

Dans les fractures à double étage, la vascularisation du fragment intermédiaire est perturbée et la consolidation ralentit considérablement.

La vascularisation d'un fragment faisant défaut, il ne participe pas à la régénération (certaines fractures du col fémoral, du scaphoïde, etc.). L'os « mort » ne se décalcifie pas, et sur la radiographie il est plus opaque, surtout sur un fond de l'os vivant qui l'entoure.

d) *Facteurs mécaniques.* Les traumatologistes savent que les forces perpendiculaires au trait de fracture améliorent la formation du cal, alors que

toutes les autres (de rotation, de cisaillement, de traction) l'entravent. Seule une bonne immobilisation permet d'éviter l'action des forces défavorables: elle protège le jeune cal de la blessure et de la résorption. Si l'action des facteurs défavorables continue, le traumatisme constant du jeune cal porte préjudice au jeune tissu ostéogène. Les mouvements des fragments conduisent à la formation du tissu cartilagineux et fibreux entre les bouts osseux parallèlement au trait de fracture. Le traumatisme répété augmente la résorption du jeune cal et il se forme un diastasis. Tout cela peut aboutir à une pseudarthrose.

En conclusion, il convient de mettre en relief la signification des facteurs locaux et généraux. Une bonne réduction et une longue immobilisation des fragments restent les facteurs les plus importants de la consolidation.

On juge de la consolidation des fractures d'après les signes radiologiques et cliniques. Ces derniers (résistance fonctionnelle du membre fracturé et rétablissement de sa fonction) apparaissent souvent avant la restructuration complète de l'os mise en évidence par la radiologie.

CHAPITRE 7. RETARD DE CONSOLIDATION DES FRACTURES

La *consolidation des fragments osseux* après une fracture se produit suivant les lois biologiques et dans le délai connu en fonction de la localisation et de la nature de la fracture, de l'âge du sujet et d'autres facteurs généraux et locaux décrits dans le *Chapitre VI*.

Mais assez souvent, le processus réparateur a une autre évolution, ce qui se traduit par un retard ou une absence définitive de consolidation et la formation d'une *pseudarthrose*.

Il est souvent difficile et parfois impossible de délimiter nettement le retard de consolidation et la pseudarthrose. Il est généralement adopté que, passé le double délai moyen nécessaire à la consolidation de la fracture d'une localisation donnée, cette fracture est *non consolidable*. Les pseudarthroses se forment après la fermeture des canaux médullaires, généralement 9 à 10 mois après la fracture. Pourtant, même en présence d'une pseudarthrose, la consolidation n'est pas exclue. Ces derniers temps, on a prouvé la métaplasie osseuse du tissu cicatriciel.

Tous les retards et les absences de consolidation peuvent être divisés conventionnellement en trois groupes, ce qui permet d'établir un pronostic correct de l'évolution du processus et de choisir le traitement: a) retard de consolidation; b) pseudarthrose; c) pseudarthrose avec perte de substance osseuse (articulations ballantes, défauts d'os).

En dépit de l'amélioration constante des méthodes de traitement, le pourcentage de non-consolidation reste encore élevé. Pour le tibia par exemple, il est égal à 4. Il est beaucoup plus élevé pour les fractures ouvertes.

La fréquence de non-consolidation dépend également du lieu de fracture d'un même os: pour le tibia par exemple, les fractures au tiers supérieur se consolident mieux qu'aux tiers inférieur et moyen.

L'accroissement, ces derniers temps, du nombre des pseudarthroses est expliqué par certains auteurs par l'usage insuffisamment fondé des méthodes chirurgicales (ostéosynthèse métallique). Cependant, la majorité des pseudarthroses peut provenir du fait que les conditions essentielles de la consolidation ne sont pas observées au cours du traitement (absence d'immobilité prolongée ou de contact étroit des fragments durant toute la période indispensable à la formation d'un cal osseux intermédiaire).

Retard de consolidation. Il porte sur la transformation d'un cal fibreux en un cal osseux. Bien que beaucoup de temps s'écoule depuis la fracture (généralement 5 à 7 mois), on trouve une mobilité élastique au niveau de la fracture, des douleurs sous effort axial, la rougeur de la peau au lieu de fracture. Causes les plus fréquentes: mauvaise immobilisation, interposition de parties molles, certaines maladies associées (troubles métaboliques, diabète, insuffisance vasculaire, infection, etc.).

Le *traitement* peut être médical et chirurgical.

Le *traitement médical* consiste à continuer l'immobilisation de la fracture pour toute la durée nécessaire à sa consolidation, comme s'il s'agissait d'un traumatisme récent (2 à 3 mois et davantage). Cela se fait au moyen d'appareils plâtrés, de tuteurs orthopédiques ou d'appareils de compression.

D'autres moyens sont également employés pour accélérer la formation d'un cal osseux: 1° injection entre les esquilles, avec une aiguille de grand calibre, de 10 à 20 cc de sang du malade lui-même; 2° hyperémie passive; 3° percussion à coups de marteau de bois de la région de la fracture (méthode de Turner); 4° physiothérapie: courants de très haute fréquence, ionophorèse des sels de calcium, électrostimulation par des courants faibles; 5° hormones stéroïdes anabolisantes (dianabol, nortestostérone et d'autres).

Traitement chirurgical. Il en existe plusieurs techniques.

1° *Tunnellisation de Beck.* On perce dans différentes directions des canaux passant par le trait de fracture d'un fragment à l'autre. C'est par ces canaux que les vaisseaux cheminent d'un fragment à l'autre en contribuant à la consolidation.

La technique est représentée sur la figure 91. On fait deux incisions, en amont et en aval du trait de fracture, et c'est par elles qu'on perfore l'os (1,5 à 2 mm) dans différentes directions. En partant de quelques points (jusqu'à 8), on peut forer en tout 20 à 30 canaux. Le procédé est indiqué si les fragments sont bien immobilisés.

2° *Ostéosynthèse extrafocale par compression.* On utilise à cet effet divers appareils permettant de bien contenir les fragments coaptés, le plus souvent ceux d'Ilizarov, de Goudouchaouri, de Solomonov et d'autres. S'il y a deux os dont l'un ne se consolide pas, avant d'appliquer l'appareil on procède à l'ostéotomie de l'os sain pour qu'il n'empêche pas l'affrontement des fragments de l'os fracturé.

Les fragments osseux étant mal positionnés, on recourt quelquefois à l'ostéosynthèse extrafocale à ciel ouvert: on élimine le tissu cicatriciel formé entre les fragments, ouvre le canal médullaire et met les fragments dans une position correcte. Afin de les bien contenir, on fait passer par les frag-

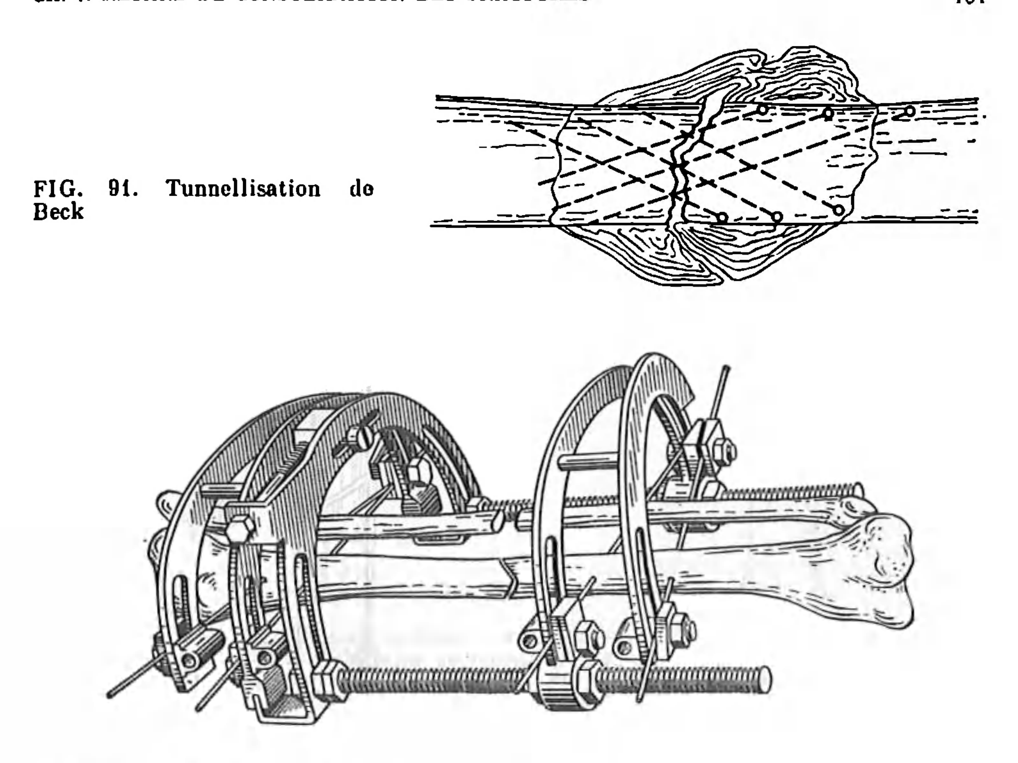


FIG. 91. Tunnellisation de Beck

FIG. 92. Ostéosynthèse extrafocale avec un appareil de Goudouchaouri

ments supérieur et inférieur deux à quatre broches croisées fixées aux anneaux ou aux arcs de l'appareil (fig. 92). C'est toutefois le procédé à ciel fermé qui est utilisé plus fréquemment pour la réduction de la fracture, il consiste à jouer sur les arcs ou les anneaux de l'appareil. L'ostéomyélite n'est pas une contre-indication de cette dernière technique.

3° *Homo* et *autoplastie osseuse.* Autoplastie de Judet et de Femister (fig. 93) : en dégageant le sous-périoste dans le lieu de fracture, on pose une lame d'os spongieux ou des copeaux d'aile iliaque entre le tissu cicatriciel du sous-périoste et la corticale avivée.

4° *Greffe glissante de Khakhoutov.* Cette technique est utilisée à condition d'une bonne coaptation des fragments sans l'élimination du tissu cicatriciel. Avec une scie circulaire, on découpe un greffon composé de deux parties. En enlevant la lame courte sur un fragment, on pose à sa place la lame osseuse longue qui recouvre le trait de fracture. La lame courte est mise dans le logement libéré par le greffon (fig. 94).

L'ostéosynthèse par fixateurs métalliques associée à l'auto et homoplastie ou à la seule plastie osseuse intra-extramédullaire de Tchakline trouve aussi un assez large usage.

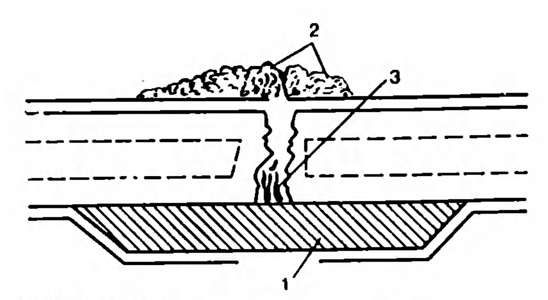


FIG. 93. Ostéoplastie de Femister:
1 — homogreffon; *2*, *3* — morceaux d'os spongieux

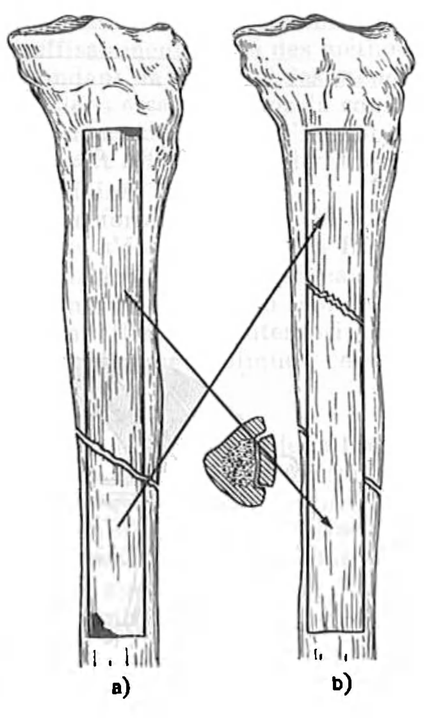


FIG. 94. Autoplastie de Khakhoutov:
a — découpage du greffon; *b* — déplacement du greffon

Pseudarthroses

Une complication telle que la *pseudarthrose* se produit le plus souvent sur le tibia et les os de l'avant-bras et assez souvent sur le fémur et l'humérus.

Du point de vue de la morphopathologie et du choix du traitement, les pseudarthroses peuvent être divisées en deux groupes: fibreuses et vraies (fibrosynoviales).

La *pseudarthrose fibreuse* est intermédiaire entre le retard de consolidation et la pseudarthrose vraie. Du point de vue clinique, on constate la position satisfaisante des fragments séparés par une petite fente (jusqu'à 1 cm) qui est remplie de tissu fibreux épais sans phénomènes d'ossification. Les bouts osseux sont poreux avec beaucoup d'ostéophytes et possèdent des lames fermant le canal médullaire.

La *pseudarthrose fibrosynoviale* est plus rare. Les canaux médullaires sont également fermés par une lame osseuse, et les bouts d'os se couvrent de tissu cartilagineux. Les deux extrémités osseuses sont enveloppées d'une sorte de capsule conjonctive. Du liquide synovial s'accumule entre les fragments. Aussi un simulacre d'articulation se forme-t-il sur les extrémités osseuses. On trouve la sclérose des extrémités articulaires et surtout du fragment supérieur (fig. 95).

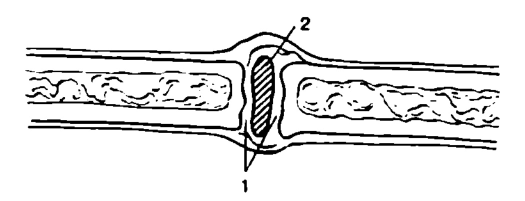


FIG. 95. Schéma de pseudarthrose fibrosynoviale :
1 — surfaces articulaires; 2 — tunique fibrosynoviale

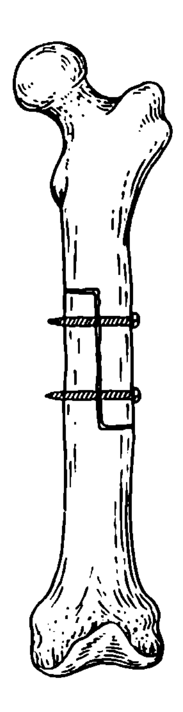


FIG. 96. Ostéoplastie du fémur avec ostéosynthèse centromédullaire au moyen d'une cheville métallique

Causes de formation d'une pseudarthrose.

1° Immobilisation mauvaise et trop tardive.

2° Interposition des tissus (musculaire, osseux, périostal, etc.).

3° Défaut de tissu osseux.

4° Mauvaise coaptation des fragments.

5° Erreurs d'ostéosynthèse: utilisation d'un matériau qui n'y convient pas. Par ailleurs, le traumatisme des tissus et la mauvaise immobilisation postopératoire sont eux-aussi fréquents dans le cas de l'ostéosynthèse.

Causes dites trophiques: 1° infection (syphilis, maladies infectieuses aiguës, paludisme, etc.); 2° troubles trophiques réflexes au siège de la fracture dus à la lésion des branches terminales des nerfs; 3° troubles du métabolisme, surtout de calcium et de phosphore tissulaires, engendrés, entre autres, par le diabète, la maladie d'Addison, l'acromégalie, les avitaminoses, etc.; 4° insuffisance vasculaire (résultant de l'éléphantiasis, des blessures des grands vaisseaux, etc.). On considère également que le trouble de l'innervation périphérique des vaisseaux sanguins prédispose à la formation d'une pseudarthrose; 5° irradiation par de fortes doses de rayons X, qui se traduit par le retard de consolidation ou une pseudarthrose, car les rayons X sont capables d'inhiber l'ostéogénèse.

Le tableau clinique de la pseudarthrose est très spécifique: mobilité au siège de la fracture, atrophie musculaire, gonflement des tissus au siège de la pseudarthrose (prolifération du tissu conjonctif cicatriciel). La radio-

graphie met en évidence une fente entre les fragments, la sclérose des bouts osseux, l'oblitération du canal médullaire.

Traitement. Outre quelques procédés conservateurs (administration de médicaments stimulant l'ostéogénèse, magnétothérapie, électrostimulation, etc.), c'est le traitement chirurgical qui reste essentiel. C'est avant tout l'ostéosynthèse par compression. Lorsqu'on procède à l'ostéosynthèse extrafocale par compression-extension, la dénudation, l'avivement des fragments et la plastie osseuse ne sont pas obligatoires. En cas de fixateur encastré, l'intervention comprend trois éléments majeurs: 1° avivement des fragments au siège de la fracture; 2° coaptation des fragments; 3° stimulation biologique de la régénération par plastie osseuse (de préférence, autoplastie).

Principes généraux du traitement chirurgical.

1° On n'interviendra qu'au bout de 6 à 12 mois tout au moins après la cicatrisation persistante de la plaie (pour les fractures compliquées).

2° Si des cicatrices adhèrent à l'os, il faut les exciser et procéder à la plastie cutanée pour combler la perte de substance. Cela ne se fait pas dans le cas de l'ostéosynthèse extrafocale par compression.

3° Les fragments doivent être bien affrontés.

4° L'avivement des extrémités de fragments, la réparation de la conduction des canaux médullaires et l'excision des tissus cicatriciels sont obligatoires.

Les techniques de traitement des pseudarthroses les plus courantes sont les suivantes.

« *Verrou russe* ». Le tissu fibreux est excisé. Sur les fragments supérieur et inférieur, on scie un morceau de 3 cm. Le canal médullaire est ouvert après la mise en contact étroit des morceaux sciés, on fixe ceux-ci par des vis ou un fil de fer (fig. 96).

Ostéosynthèse par greffons osseux. Les autogreffes s'avèrent être les meilleures, mais on recourt aussi à des homogreffes. L'hétérotransplantation est la moins efficace et n'est pratiquement pas employée dans les pseudarthroses. Après l'intervention plastique (condition *sine qua non*: immobilité complète du tissu osseux greffé et une bonne enveloppe musculaire pour ce tissu), il est nécessaire d'effectuer une immobilisation efficace pour toute la période indispensable à la restructuration du greffon. L'opération de Tchakline utilisant les greffons extra et intramédullaires est également indiquée (fig. 97)..

Ces derniers temps, on emploie largement pour les pseudarthroses les appareils de compression de Goudouchaouri, d'Ilizarov et d'autres. Les résultats du traitement sont améliorés par la combinaison de la coaptation des fragments et leur contention au moyen d'appareils avec des éléments de plastie osseuse.

Les pseudarthroses tibiales posent le plus de problèmes. L'ostéosynthèse extrafocale par compression-extension y est préférable à d'autres méthodes. Elle permet d'obtenir la consolidation sans l'intervention sur la pseudarthrose et de supprimer l'inflammation dans les pseudarthroses s'accompagnant de forme fistuleuse de l'ostéomyélite. Le délai moyen d'immobilisation dans

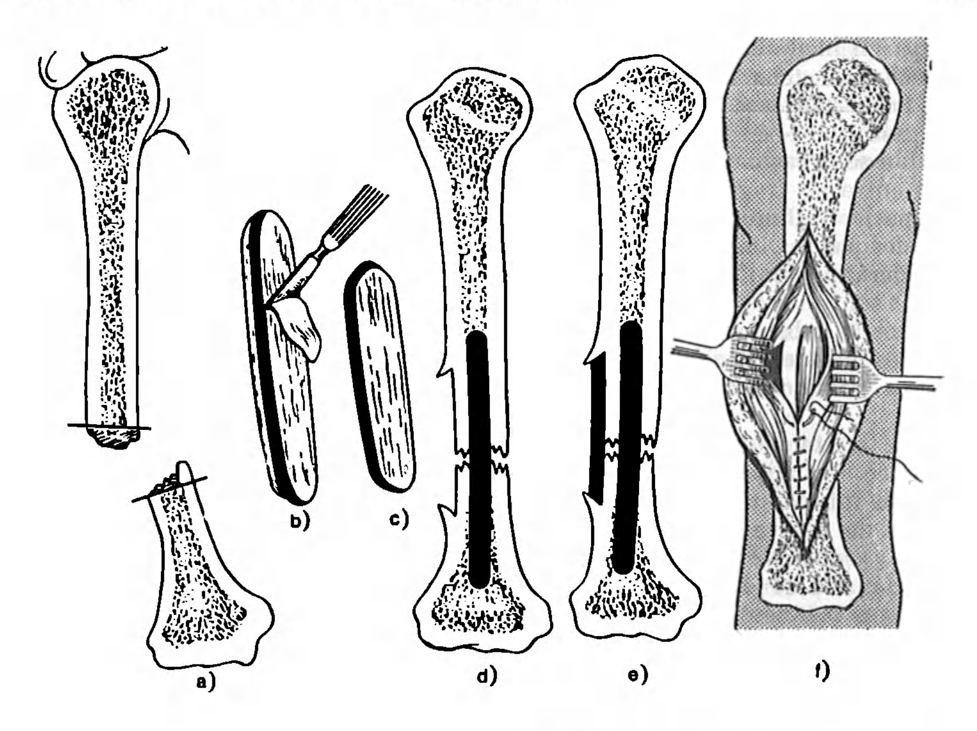


FIG. 97. Ostéoplastie intra-extramédullaire de Tchakline:

a — avivement économique des bouts; *b* — enlèvement du périoste du greffon intramédullaire; *c* — greffon extramédullaire (avec périoste); *d* — le greffon intramédullaire est enfoncé dans le canal médullaire; *e* — le greffon extramédullaire est placé dans un lit creusé à sa taille; *f* — le siège de l'ostéoplastie est recouvert de muscles

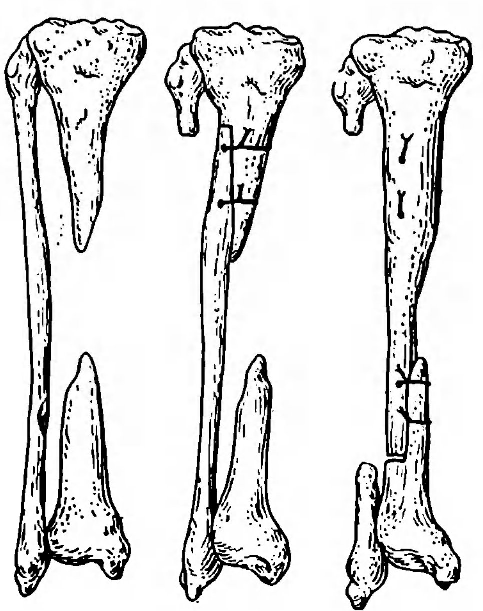


FIG. 98. Technique de comblement de la perte de substance du tibia (opération de Hahn-Huntington)

l'appareil et de consolidation définitive est de 5 à 8 mois. L'extrémité peut être chargée deux mois après l'opération.

Pseudarthroses avec perte de substance osseuse (articulations ballantes). Ces pseudarthroses résultent des fractures ouvertes quand un fragment considérable se détache de l'os à la suite de l'accident et qu'il se forme un diastasis entre les fragments. L'articulation ballante peut également avoir pour origine le traitement primitif trop radical de la plaie osseuse avec élimination des parties importantes de l'os, ainsi que la séquestration d'une portion considérable de l'os dans l'ostéomyélite consécutive à la fracture causée le plus souvent par une arme à feu. La radiographie met en évidence une perte étendue de substance osseuse entre les fragments, les bouts osseux sont aiguisés. Les muscles au siège de la fracture sont sclérosés et connaissent des altérations cicatricielles. On trouve aussi la raideur des articulations périphériques.

Le traitement est généralement opératoire. Si l'intervention n'est pas indiquée, des appareils orthopédiques à attelles et gaines sont recommandés.

Les interventions sont généralement de deux types: ostéoplastie et ostéoplastie de dérivation.

L'*ostéoplastie* est pratiquée le plus souvent après la préparation de la peau dans la zone concernée. Cette préparation consiste dans l'excision des cicatrices cutanées et plus profondes suivie de comblement de la lacune par un lambeau cutané sur pédicule nourricier. Tout ce processus de préparation de l'intervention principale dure généralement 9 à 12 semaines.

Si nécessaire, on intervient directement sur l'articulation ballante pour aviver les bouts altérés de fragments, exciser le tissu fibreux, implanter un greffon osseux massif dans les canaux médullaires des fragments et poser un ou deux greffons osseux supplémentaires de part et d'autre du greffon principal.

Pour remédier à une pseudarthrose tibiale, on utilise l'opération de Hahn-Huntington qui consiste à sectionner un fragment du péroné, le plus souvent dans sa partie moyenne, et à l'implanter respectivement dans les segments supérieur et inférieur du tibia (fig. 98).

Le traitement tonifiant, l'alimentation rationnelle, la vitamine B_{12} sont également préconisés dans la consolidation tardive, les pseudarthroses et les articulations ballantes.

Des erreurs peuvent avoir lieu dans le traitement des pseudarthroses. Il ne faut jamais employer une seule méthode pour différents troubles du processus complexe de la régénération. C'est ainsi que l'ostéosynthèse par tige métallique sans greffon extramédullaire est considérée comme un procédé erroné et injustifié. L'homogreffe intramédullaire et l'hétérogreffe sans autogreffe externe ne sont pas non plus efficaces. Autre erreur: pose du greffon extramédullaire sur les surfaces non avivées de la couche corticale des fragments. Par ailleurs, il convient de ne pas aviver outre mesure: il ne faut pas dénuder trop les fragments si ce n'est pas nécessaire, perturber la circulation ou traumatiser le périoste. Si le logement qui reçoit le greffon externe n'est pas avivé et que la fixation soit mauvaise, le greffon pourrait

ne pas s'assimiler, et cela est très important pour le développement du cal extramédullaire.

Le greffon installé dans le tissu cicatriciel, surtout après une infection, et non recouvert par des muscles et de la peau saine se trouve dans des conditions défavorables à l'assimilation. Des rechutes, des suppurations et une séquestration du greffon sont possibles.

La solidité de la longue immobilisation interne et externe (appareil plâtré) des fragments est une des conditions importantes de la consolidation. Si elle n'est pas observée, des récidives peuvent survenir, ce qui nécessitera une intervention répétée.

Dans les pseudarthroses « fermées », les résultats favorables se chiffrent à 85-90 p. 100. Les interventions sur les pseudarthroses consécutives aux fractures ouvertes, y compris causées par les armes à feu, ne réussissent que chez 65 à 70 p. 100 des malades.

CHAPITRE 8. AMPUTATIONS

On entend par l'*amputation* l'ablation d'un membre dans la continuité de l'os (des os). Si l'ablation se fait au niveau d'une articulation et ne porte que sur les tissus mous, cette opération s'appelle *désarticulation*.

Une approche individuelle doit être adoptée à l'égard du niveau et du mode d'amputation. On tiendra compte de la nature du traumatisme ou de la maladie, de l'état du blessé. Il est souhaitable de consulter des spécialistes.

La majorité des orthopédistes sont d'avis à présent que les schémas d'amputation (de Zur-Werta, d'Youssévitch) ne conviennent pas pour juger du niveau d'intervention.

Parfois, le chirurgien doit décider si cette intervention sera « préalable » ou « définitive ». L'*amputation préalable* est un traitement chirurgical étendu de la plaie effectué lorsqu'il est impossible de déterminer avec précision le niveau de retranchement requis. Si cette *amputation est définitive*, elle doit être la dernière, sans qu'on ait besoin de réintervenir. Autant que possible, on pose sur la plaie des sutures primitives étanches ou on la prépare à l'application de sutures primitives retardées.

En choisissant le niveau d'ablation, il faut s'en tenir au principe de l'économie et « amputer le plus bas possible » (Pirogov).

Il existe des indications absolues et relatives de l'amputation.

Indications absolues:

1° Détachements des membres qui ne restent reliés que par des ponts cutanés et des tendons.

2° Traumatismes ouverts du membre avec broyage des os, écrasement étendu des muscles, rupture des grands vaisseaux et des principaux troncs nerveux.

3° Infection grave qui présente une menace pour la vie (infection anaérobie, septicémie).

4° Gangrène du membre de différentes origines (thrombose, embolies, endartérite oblitérante, diabète, gelures, brûlures, électrocution).

5° Néoplasmes malins.

Indications relatives:

1° Ulcères trophiques persistants rebelles au traitement.

2° Ostéomyélite chronique avec des signes d'amyloïdose viscérale.

3° Déformations graves incorrigibles des extrémités (posttraumatiques, paralytiques).

4° Portes étendues de substance osseuse rendant impossible l'emploi des appareils de fixation.

5° Hypoplasie congénitale des extrémités gênant la prothèse.

Les indications doivent être justifiées par l'enregistrement dans les documents médicaux. Nikolaï Pirogov écrivait que « pas une seule opération ne demande autant de réflexion, autant de bon sens et d'attention de la part du médecin que l'établissement radical et précis des indications de l'amputation ».

En planifiant une amputation, le chirurgien doit prendre en considération non seulement les indications, mais aussi l'éventualité de la prothèse du membre.

On distingue les amputations suivantes: primitives, secondaires, tardives et répétées (réamputations).

L'*amputation primitive* ou *d'urgence* se fait à titre de traitement chirurgical primaire de la plaie en vue d'enlever les parties non viables de l'extrémité.

L'amputation exigée par les indications primaires fait partie du secours chirurgical d'urgence et s'effectue précocement, avant le développement des signes cliniques de l'infection.

L'*amputation secondaire* ou *retardée* est pratiquée quand les traitements médical et chirurgical sont inopérants. On y procède dans n'importe quelle période du traitement lorsque se développent les complications menaçant la vie du patient.

Les *amputations tertiaires* ou *tardives* sont pratiquées pour les plaies et les fistules torpides, l'évolution prolongée de l'ostéomyélite présentant le risque d'amyloïdose des organes parenchymateux, l'impotence fonctionnelle du membre en présence d'ankyloses multiples en attitude vicieuse après un traitement prolongé mais inefficace.

Les *amputations sont répétées* si le résultat des opérations précédentes est mauvais ou bien pour le moignon vicieux empêchant la prothèse, pour l'extension de la nécrose tissulaire après amputation dans la gangrène due à des maladies oblitérantes des vaisseaux ou pour l'infection anaérobie progressive.

Lorsqu'il s'agit d'une opération planifiée, on nettoie préalablement la peau sur une grande étendue en amont et en aval du siège d'amputation, on lave l'extrémité avec du savon. Ensuite on recouvre la zone opératoire

d'un pansement aseptique ou imprégné d'alcool. Le matin, avant l'opé ration, on rase l'extrémité.

L'anesthésie est choisie suivant la situation et l'état du malade ou du blessé. L'anesthésie générale est préférable.

La majorité des amputations se font sous un garrot élastique de caoutchouc ou une bande servant à arrêter l'hémorragie. Si le garrot n'est pas utilisé (en cas de gangrène gazeuse par exemple), les grands vaisseaux sont préalablement ligaturés en amont du niveau d'amputation. Pour prévenir la perte de sang pendant l'intervention, il est conseillé de comprimer avec les doigts l'artère à la racine du membre avant de ligaturer les vaisseaux.

L'amputation primitive doit être simple et rapide. Son niveau dépend de la disposition de la plaie, de l'état général du sujet et de la nature des altérations locales.

Les principes fondamentaux de l'amputation d'urgence sont l'intervention sur les tissus sains au niveau qui permettrait de sauver la vie du sujet et assurerait une évolution postopératoire favorable.

L'amputation d'urgence doit être pratiquée dans la portion la plus distale possible afin de conserver la longueur du futur moignon.

L'amputation d'un membre comprend quatre éléments majeurs: 1° incision de la peau et des autres tissus mous; 2° sciage des os; 3° toilette

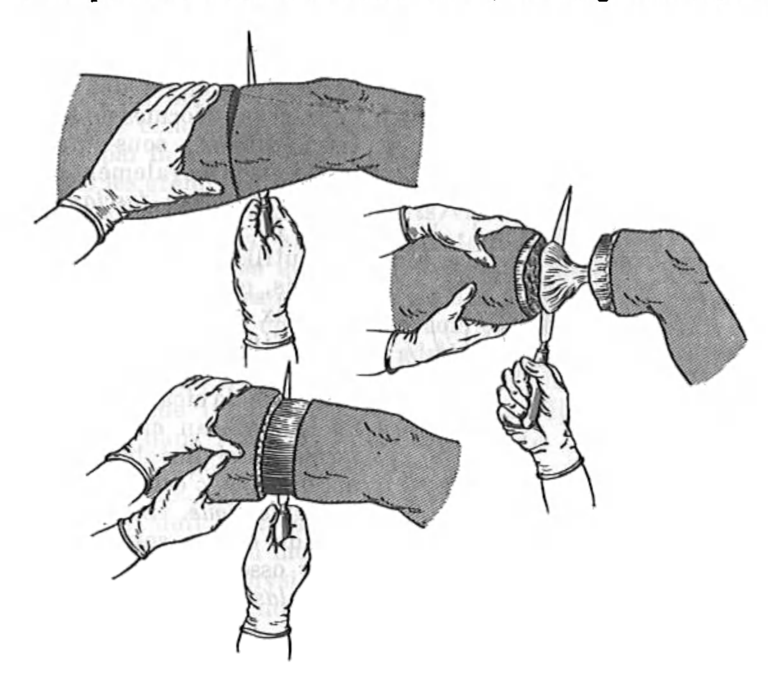


FIG. 99. Amputation circulaire en trois temps de Pirogov

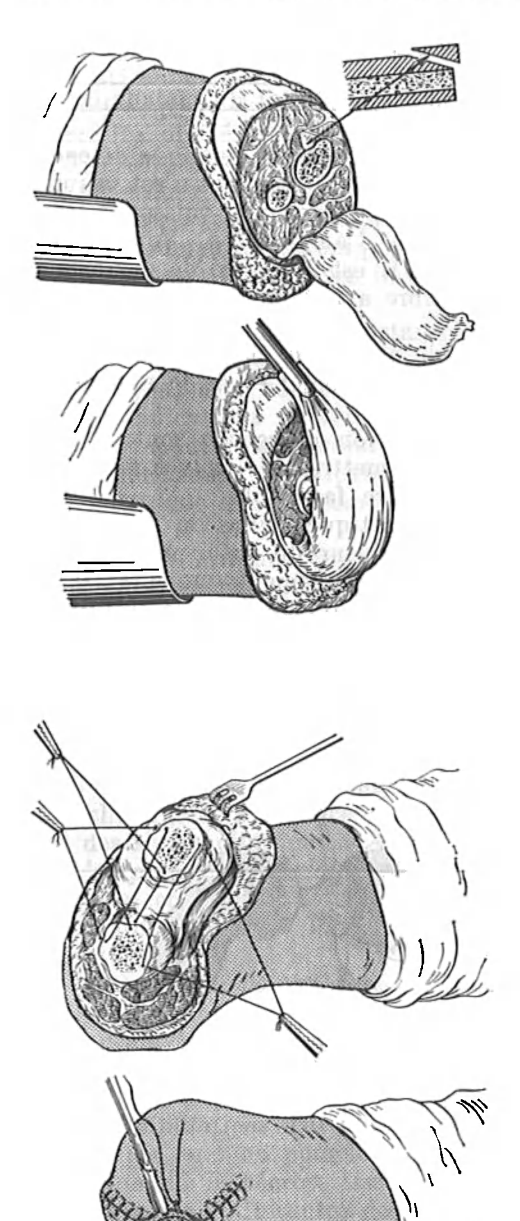


FIG. 100. Technique fascioplastique d'amputation de la jambe

de la plaie, ligature des vaisseaux, excision des nerfs; 4° suturation de la plaie.

En fonction de l'incision des parties molles, l'amputation peut être circulaire et en lambeau.

L'*amputation circulaire* consiste à inciser les tissus mous sous un angle droit par rapport à l'axe long du membre. Si toutes les couches de parties molles sont coupées d'un coup et les os sciés au même niveau, cette opération s'appelle *guillotine*. Si les parties molles sont incisées couche par couche, l'amputation peut s'effectuer en deux ou en trois temps par l'incision circulaire (fig. 99).

L'*amputation en lambeau* est plus utilisée. La plaie peut être recouverte d'un ou de deux lambeaux. Ceux-ci sont formés de la peau et du tissu adipeux sous-cutané. Si un fascia en fait également partie, c'est une *amputation fascioplastique* (fig. 100). Le lambeau fascial peut aussi être utilisé séparément de la peau. Parfois, on applique deux lambeaux fasciaux sur la surface de section de l'os. L'incorporation du fascia dans le lambeau cutané augmente la mobilité de la cicatrice sur le moignon. Si le lambeau cutanéo-fascial renferme aussi une bande de périoste, on dit que c'est un *procédé fasciopériostoplastique*. Si les surfaces de section des os sont couvertes d'une lame osseuse, c'est une *amputation ostéoplastique*, telle est l'amputa-

FIG. 101. Amputation ostéoplastique de Gritti-Szimanowski

tion de Pirogov pour le pied, celle de Gritti-Szimanowski pour la cuisse (fig. 101).

Le choix des lambeaux doit être individuel, car on peut les prélever sur n'importe quelle surface en fonction de la nature de la lésion et de l'état de la peau. La solution optimale est celle qui permet de situer la cicatrice dans la face postérieure sur les moignons de la jambe et de la cuisse et dans la face dorsale sur les moignons du bras et de l'avant-bras.

Nikolaï Bourdenko considérait que l'amputation est une opération neurochirurgicale, car après une amputation certains malades et blessés éprouvent des *douleurs fantômes* engendrées par le développement des neurinomes ou l'engagement des nerfs dans la cicatrice. A l'heure actuelle, il est adopté de sectionner les nerfs avec une lame de rasoir ou un bistouri tranchant après avoir écarté les parties molles de 5 à 6 cm dans le sens proximal. Ce faisant, il n'est pas conseillé d'étirer le nerf. Les ciseaux ne sont jamais utilisés pour cette manœuvre. Au cours de l'intervention, il faut raccourcir non seulement les principaux troncs nerveux, mais aussi les grands nerfs cutanés.

L'issue favorable de l'amputation et de la prothèse consécutive dépend également du traitement des os. Après la section circulaire du périoste au siège du sciage prévu de l'os, il est recommandé d'écarter le périoste dans le sens distal avec une rugine. L'os doit être scié de façon à ne pas traumatiser le périoste.

L'hémostase est un moment important de l'amputation. Avant de lier les vaisseaux, on les débarrasse des tissus mous. La ligature des grandes artères avec les muscles peut entraîner la perforation et le glissement du matériel conduisant à une hémorragie. Dans la majorité des cas, on utilise du catgut. Dans les conditions hospitalières, même les artères fémorales peuvent être liées par deux ligatures de catgut. Ce matériel prévient les fistules. Après avoir lié les grands vaisseaux, on enlève la bande élastique ou le garrot. Au bout de quelques minutes, les petits vaisseaux commencent à saigner. Les artères musculaires sont suturées au catgut.

L'amputation terminée et pour éviter une contracture, on immobilise le moignon redressé par des gouttières ou des attelles plâtrées. La gouttière ne sera enlevée qu'après la cicatrisation complète de la plaie.

Trois jours après l'opération, on administre les courants de très haute fréquence. A partir du 5e jour, il est recommandé d'initier l'amputé à la gymnastique fantôme impulsionnelle (le malade fléchit et étend mentalement l'extrémité dans l'articulation absente). La contraction des muscles améliore la circulation sanguine du moignon et prévient l'atrophie excessive.

L'amputation doit se terminer par la prothèse dont la date doit être rapprochée au maximum du moment de l'amputation. Le sujet à opérer doit être préparé sur le plan physique et psychologique et comprendre qu'après l'amputation il pourra prendre une part active à la vie professionnelle et sociale.

Pour rapprocher au maximum la prothèse de l'amputation, le scientifique polonais M. Weiss propose de commencer le plus tôt possible de marcher

dans un appareil prothétique permanent. Après l'amputation, on modèle sur le moignon une gaine plâtrée.

Le 2e jour après l'opération, les amputés quittent le lit et font quelques pas en s'appuyant sur des cannes et en chargeant en partie l'extrémité opérée. Il a été établi que, le corps étant en position verticale, les douleurs diminuent en règle générale, et le malade acquiert une plus grande certitude de pouvoir marcher après l'intervention. L'amputé doit marcher sous la surveillance du médecin. La durée de marche dépend de l'intervention chirurgicale et de l'état général du sujet. Le 3e jour après l'amputation, on contrôle la plaie par la fenêtre du plâtre ou en enlevant l'appareil prothétique, on élimine les drainages et pose tout de suite une gaine nouvelle avec les mêmes éléments de modelage. La durée de marche augmente. Au bout de 14 jours, on remplace la gaine plâtrée par un nouvel appareil amovible. Celui-ci est déjà proche de l'appareil définitif. Le malade l'enlève pour les exercices, y compris dans l'eau. En même temps, on fait le massage du moignon, ce qui réduit la tendance aux œdèmes. A partir de ce moment, il est autorisé à enlever la prothèse pour la nuit.

CHAPITRE 9. APPAREILS ORTHOPÉDIQUES

Les *appareils orthopédiques* utilisés en l'absence de mouvements actifs des articulations à la suite d'une paralysie ou d'une atrophie musculaire ont pour vocation principale la fixation, la décharge, la correction et le développement des fonctions.

Appareils orthopédiques pour le membre inférieur. Ils peuvent être avec ou sans verrouillage. Les premiers fixent la jambe en extension dans les articulations du genou et coxo-fémorale. Lorsque le malade s'assied, les verrous s'ouvrent et la jambe fléchit dans l'articulation. Le porteur d'un appareil de ce type marche sans fléchir les jambes, ce qui exclut presque complètement le travail musculaire (fig. 102). Les appareils sans verrouillage sont mobiles, car dotés de charnières correspondant aux articulations (fig. 103). Condition obligatoire : absence totale de contractures dans les articulations des membres. S'il y a des contractures en flexion supérieures à 10°, on ne portera que les appareils verrouillés.

Les appareils orthopédiques sont composés de cuissards et jambières en cuir réunis par des attelles métalliques qui, au niveau des articulations, possèdent des charnières. Le pied a un sabot de cuir doublé d'une semelle et d'une attelle métallique. Pour contenir le pied, on installe des ressorts ou des tractions élastiques.

Divers appareils englobant la jambe et le pied sont utilisés dans le cas des fractures non consolidables, des pseudarthroses, du pied ballant (fig. 104). Les variantes sont donc très nombreuses, et on fabrique ces appareils sur mesure en fonction de la maladie.

FIG. 102. Appareil orthopédique avec verrouillage dans la paralysie flasque du membre inférieur
FIG. 103. Appareil orthopédique sans verrouillage pour le membre inférieur
FIG. 104. Appareil orthopédique englobant la jambe et le pied

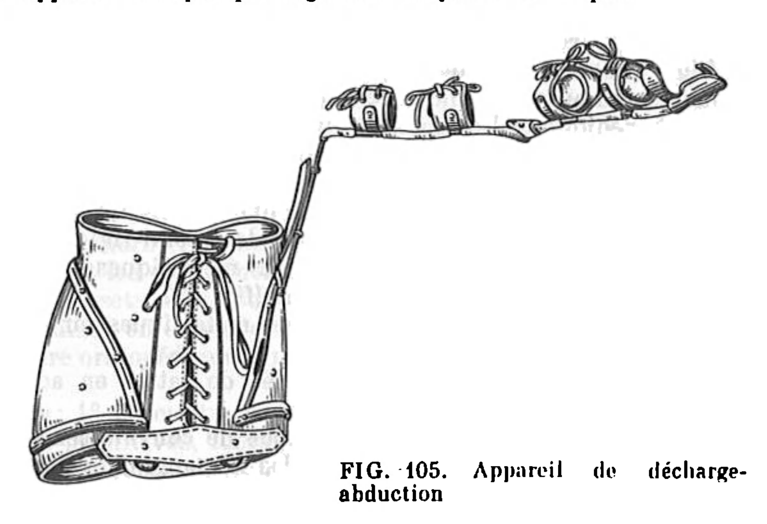


FIG. 105. Appareil de décharge-abduction

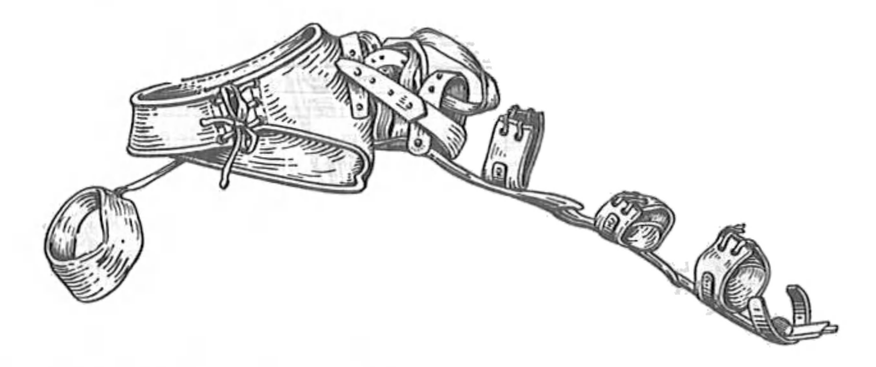


FIG. 106. Appareil à suspension souple

On utilise également sur une large échelle des *tuteurs* en matière plastique ou en plastique stratifié. Mais ils sont relativement peu solides, et il faut les compléter par les béquilles. Seuls les petits peuvent se passer dans ces cas-là des béquilles.

Appareils orthopédiques pour le membre supérieur. Ils sont destinés à la fixation dans la paralysie musculaire, les fractures non consolidables et les pseudarthroses, ainsi qu'à la correction des déformations. Ces appareils sont constitués de gaines en cuir pour l'avant-bras, le bras, la main doublées d'attelles et de charnières pour les articulations (fig. 105). Pour fixer l'avant-bras ou l'articulation cubitale, on met les gaines sur l'avant-bras et le bras. Si nécessaire, on fait des verrouillages sur les charnières, ce qui permet de faire varier l'angle de l'articulation. Si le membre supérieur tout entier est paralysé, l'appareil orthopédique est contenu par un corset. Cependant, afin d'élaborer les mouvements des articulations et d'entraîner les muscles du membre supérieur, on fabrique des appareils fonctionnels de décharge-abduction ou un appareil à suspension qui permet d'actionner toutes les articulations (fig. 106). Des tuteurs plus légers en plastique peuvent être employés pour immobiliser le membre supérieur.

Corsets orthopédiques. Il en existe deux types : de fixation et de correction. Les *corsets fixateurs* servent à immobiliser la colonne vertébrale et à la décharger, et les *corsets correcteurs* sont destinés à corriger les déformations, ainsi qu'à immobiliser et à décharger la colonne vertébrale.

Les corsets de fixation peuvent être rigides, semi-rigides et souples. Les appareils rigides sont en cuir armé de lames métalliques situées longitudinalement sur les bords supérieur et inférieur (fig. 107).

Les corsets semi-rigides n'ont pas de lames métalliques sur les bords inférieur et supérieur.

Les corsets souples sont en étoffe doublée de lattes en acier souple (fig. 108).

Les premiers sont employés dans la période de convalescence en cas de fractures et de tuberculose vertébrale, dans les hémangiomes des corps ver-

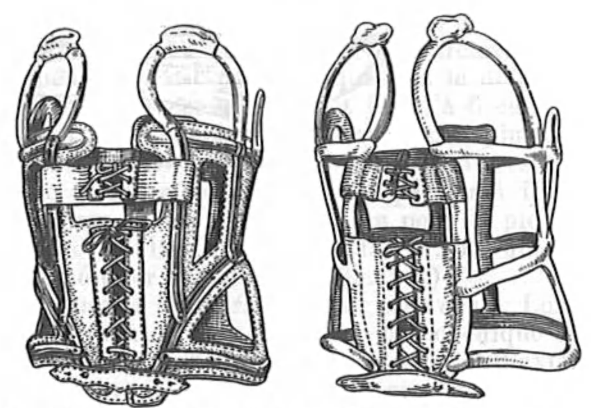




FIG. 107. Corset de fixation-décharge à carcasse rigide

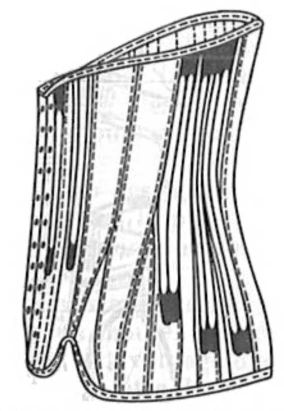


FIG. 108. Appareil souple (du type léningradien)

tébraux, le spondylolisthésis, l'ostéochondrose avec symptômes radiculaires graves, après certaines interventions sur le rachis, etc. Les deux autres sont recommandés dans les ostéochondroses sans phénomènes radiculaires importants ou avant l'enlèvement définitif du corset rigide.

La structure du corset dépend du niveau de lésion du rachis. Pour les maladies et les traumatismes des régions cervicale et dorsale supérieure par exemple, on recommande des corsets armés de duralumin avec appui-tête.

Les corsets ne sont mis qu'en position couchée du malade. Parfois, surtout chez les obèses, il faut d'abord faire des exercices respiratoires afin d'éviter la dyspnée et les palpitations cardiaques après la mise du corset.

Les corsets correcteurs sont utilisés dans un but thérapeutique pour remédier aux scolioses et aux cyphoscolioses. Le plus souvent, on fait usage des corsets fixateurs-correcteurs, lorsque la correction est obtenue par la permutation périodique des différentes pièces en vue d'agir sur la courbure et par les pelotes comprimant la bosse costale. Pour lutter contre l'atrophie musculaire rendue inévitable par le port de corsets, on recourt aux appareils fonctionnels correcteurs, appareils dont les charnières sphériques permettent les mouvements des articulations coxo-fémorales et la mobilité de la colonne vertébrale dans le sens avant et arrière (fig. 109).

Grâce aux charnières, les mouvements latéraux vers la concavité de la région dorsale et les mouvements de rotation sont limités.

Tous les corsets pour scolioses sont fabriqués avec un moule plâtré modelé sur le malade en extension continue du rachis sur le cadre d'Engelmann.

Chaussure orthopédique. On la porte si le pied est déformé ou a un défaut fonctionnel.

Ses buts: 1° permettre de prendre appui sur l'extrémité; 2° corriger les déformations primitives, instables du pied; 3° accroître la surface d'appui; 4° compenser le raccourcissement de l'extrémité; 5° décharger les parties

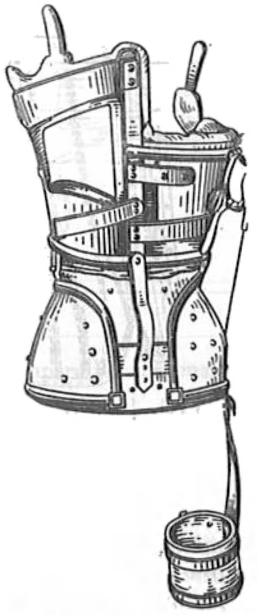
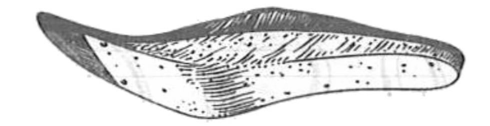
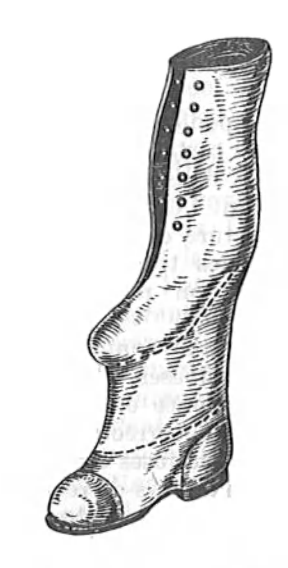



FIG. 109. Corset fonctionnel correcteur


FIG. 110. Supinateurs de liège pour pied plat


FIG. 111. Chaussure orthopédique employée pour les raccourcissements du membre inférieur

douloureuses du pied ; 6° favoriser la marche dans les appareils orthopédiques ; 7° masquer la mutilation.

Dans le cas des différentes déformations et maladies, il est recommandé de porter la chaussure convenant aux défauts du pied.

Chaussure orthopédique pour pied plat. Pour la malformation de 1er et de 2e degré, ce n'est pas la chaussure orthopédique qu'on recommande au patient, mais divers *supinateurs* de cuir, caoutchouc, liège, feutre, métal, plastique, etc. (fig. 110). En cas de pied plat fixe, surtout transversal caractérisé par une déviation considérable du 1er orteil en dehors et son passage dessous le 2e orteil, c'est la chaussure qui est indiquée.

Chaussure orthopédique pour raccourcissement et perte de substance. Pour les moignons de pied mobiles et capables d'appui, on utilise non seulement

la chaussure orthopédique, mais aussi des bottillons encastrés et divers souliers encastrés. La jambe étant raccourcie de moins de 1,5 cm, la chaussure orthopédique n'est pas appliquée, et le défaut est compensé par la hauteur du talon. Le raccourcissement jusqu'à 6 cm est compensé. Si c'est plus de 6 cm, on fait de la chaussure sur liège, et plus de 10 cm, on ajoute un quartier rigide sur le côté où la saillie malléolaire est plus forte.

Le raccourcissement étant supérieur à 18 cm, on utilise des bottines à double face plantaire : supérieure pour le pied, inférieure pour le pied artificiel avec soulier lui-même et lacets ; des quartiers rigides y sont incorporés pour améliorer la stabilité (fig. 111).

Chaussure orthopédique pour pied creux. Lors d'un relèvement excessif de la voûte plantaire, la chaussure orthopédique se fait sur un moule. Elle est caractérisée par une voûte convexe, le bord externe surélevé (davantage dans la région avant) et les creux au niveau de durillons sous les têtes du 1er et du 5e métatarsiens par excellence. Dans le cas du pied creux associé à d'autres déformations (pied varus, pied équin, etc.), la chaussure est fabriquée sur un moule.

Chaussure orthopédique pour pied bot. On l'utilise tant pendant la période de traitement que pour toutes les déformations qui ne sont pas complètement corrigées. Elle est fabriquée sur une forme tenant compte de la courbure, mais le haut doit toujours atteindre les malléoles. Différentes déformations du pied, congénitales aussi bien qu'acquises, sont très nombreuses. Aussi faut-il toujours avoir une approche individuelle de la chaussure. On fait d'abord des moules plâtrés, ce qui permet d'éliminer divers défauts du pied, même les plus petits.

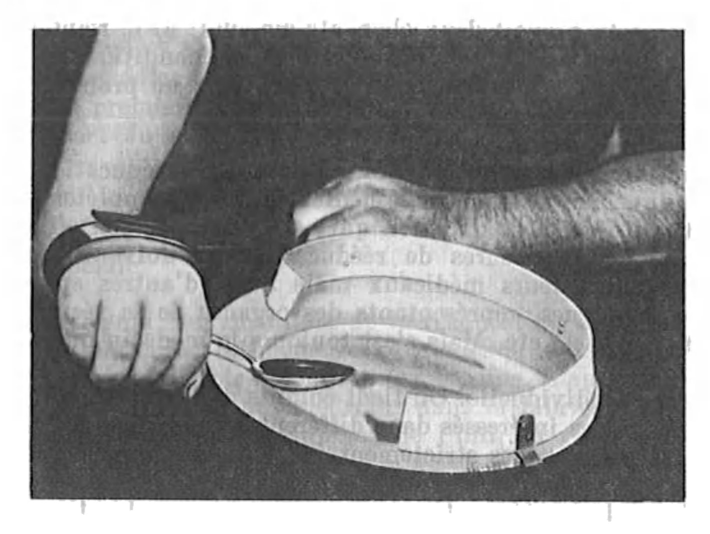


FIG. 112. Cuiller dotée d'un dispositif spécial pour être maintenue dans l'assiette avec échancrure

En Union Soviétique, les appareils, prothèses et chaussures orthopédiques sont fabriqués par les entreprises spécialisées du Ministère de la Sécurité sociale.

Les entreprises de chaque chef-lieu régional reçoivent des produits demi-finis. Certaines entreprises ont des hôpitaux pour les patients nécessitant des appareils complexes, ainsi que des cabinets de rééducation (fig. 112).

CHAPITRE 10. RÉÉDUCATION DANS LA TRAUMATOLOGIE ET L'ORTHOPÉDIE

Bien qu'on se soucie depuis longtemps, tant en Union Soviétique qu'à l'étranger, de la capacité de travail des invalides et de leur réadaptation, c'est seulement dans les années soixante que le terme de *rééducation* a pris un sens bien déterminé. La réunion d'Experts de la rééducation de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) indiquait que la « rééducation est l'usage combiné et coordonné des mesures médicales, sociales, éducatrices et professionnelles dans le but de la réadaptation des invalides afin qu'ils puissent atteindre le niveau le plus élevé des possibilités fonctionnelles ». En d'autres mots, c'est la réadaptation socialement nécessaire des malades et des invalides (enfants et adultes) leur permettant de recouvrer l'usage de la fonction atteinte et de se réintégrer dans la vie sociale et professionnelle et qui se fait par un ensemble des mesures d'Etat, sociales, médicales, psychologiques, pédagogiques, professionnelles, juridiques et autres.

La rééducation prévoit deux éléments majeurs: a) la réinsertion du mutilé dans la vie professionnelle; b) la création des conditions optimales pour sa participation active à la vie de la société. C'est un problème social dont la solution relève de la compétence de la médecine.

Principes majeurs de la rééducation.

1° Commencer le plus tôt possible les actions de rééducation qui doivent llier organiquement aux actions médicales et les compléter.

2° Continuité de la rééducation qui est la base de son efficacité.

3° Globalité des mesures de rééducation. Y doivent participer non seulement les travailleurs médicaux mais aussi d'autres spécialistes: sociologues, psychologues, représentants des organes de la sécurité sociale et des syndicats, juristes, etc. Mais c'est toujours le médecin qui sera à la tête de cette équipe.

4° Approche individuelle. On tient compte de l'évolution de la maladie, du comportement des intéressés dans différentes conditions de vie et de travail. De là les programmes strictement individuels pour chaque malade ou infirme.

5° Conduite de la rééducation en groupe, car son objectif est de réintégrer le mutilé dans la vie collective.

6° Réintégration de l'invalide dans le travail actif, socialement utile.

C'est d'une façon approximative qu'on détermine les personnes à rééduquer. Il faut faire la différence entre l'invalidité congénitale et acquise. Cette dernière, surtout si elle survient chez un adulte, pose de grands problèmes psychologiques.

On peut dégager plusieurs éléments de la rééducation.

1° Réadaptation fonctionnelle: a) complète; b) compensatrice, si le recouvrement de l'usage de la fonction est limité ou inexistant.

2° Réadaptation à la vie de tous les jours.

3° Initiation au travail.

4° Dispensarisation * des rééduqués.

L'objectif de la rééducation est d'adapter l'intéressé à son emploi ancien ou de le réadapter à une autre place de travail dans la même entreprise, mais dont les conditions changent (réduction de l'effort physique en fonction du nouvel emploi proche de son métier ancien). Si c'est impossible, on fait apprendre à l'intéressé un autre métier dans la même entreprise. Dans le cas de l'échec ou de l'impossibilité évidente d'y aboutir, l'infirme est reconverti dans un centre de rééducation et on lui trouve un emploi conforme à sa nouvelle profession. A l'heure actuelle, on distingue trois types essentiels de rééducation menés dans ces centres.

Réadaptation médicale

La réadaptation médicale comprend les mesures médicales permettant au malade de recouvrer sa santé. Dans la même période, on prépare le malade sur le plan psychologique à l'adaptation, à la réadaptation ou à la reconversion. La réadaptation médicale commence dès que le patient vient consulter le médecin pour la première fois, aussi la préparation psychologique du mutilé est-elle du ressort du médecin.

Réadaptation sociale

C'est un des éléments fondamentaux de la rééducation qui vise à apprendre à l'handicapé à manipuler lui-même les objets les plus simples, ménagers par excellence, en vue de pouvoir répondre à ses besoins. L'approche individuelle du malade et l'imagination des médecins dans la fabrication des différents dispositifs facilitant la vie quotidienne de l'infirme y ont une grande importance.

---

* La dispensarisation consiste dans le contrôle systématique et périodique de groupes de population déterminés ainsi que dans le traitement et la post-cure des cas de maladies. (*N.d.R.*)

Réadaptation professionnelle

Elle vise essentiellement à préparer l'invalide à l'activité professionnelle. Il faut qu'il y ait un intervalle minimum entre la réadaptation médicale et le reclassement professionnel. L'invalide est très attentif non seulement à ce qu'on lui dit au sujet de l'évolution et du pronostic de sa maladie, mais aussi au ton dont on le lui dit. Autrement, le malade répondra lui-même aux questions qu'il pose, et ces réponses, dans la majorité des cas, n'ont rien à voir avec la réalité et ne favorisent donc pas la bonne issue du traitement. Plus longue est la rééducation, et plus il y a d'occasions pour la réaction psychologique de l'handicapé. Il commence à penser qu'on n'en veut plus à la production, il perd ses contacts avec les collègues, d'autant plus que le personnel de son entreprise ou bureau peut changer pendant ce temps-là.

Les hospitalisés ne sont plus sûrs d'eux-mêmes, c'est le complexe d'infériorité qui prédomine, ils ont besoin de la protection et de l'assistance sociale. Le fait que le malade est soigné et servi affaiblit sa volonté. Aussi, dès le premier jour de traitement, faut-il l'encourager, le persuader, exemples à l'appui, et cela jusqu'au moment où il commence lui-même à prendre une part active à sa rééducation sociale et professionnelle. La réhabilitation doit toujours être physique et psychique, permettre à l'homme de recouvrer la certitude de sa valeur. Le malade doit comprendre qu'avec les forces et les possibilités qui lui restent il sera membre à part entière de la société.

La rééducation professionnelle allie les succès de la réadaptation médicale et sociale. Aujourd'hui, il ne fait aucun doute qu'un travail rationnel améliore l'activité cardiovasculaire, la circulation sanguine et le métabolisme, alors que l'immobilité prolongée conduit à l'atrophie musculaire et au vieillissement précoce. Aussi l'ergothérapie revêt-elle une grande importance au cours du traitement.

Les services d'ergothérapie et de physiothérapie doivent se trouver dans le même bâtiment et, si possible, être reliés par un passage commun.

Pour développer les habitudes de la vie quotidienne, on aménage des pièces spéciales comme dans un appartement: chambre à coucher, salle de bain, cuisine, etc. Il est souhaitable d'installer ce service entre ceux d'ergothérapie et de physiothérapie.

Certaines normes sont à observer pour l'aménagement des locaux réservés au service d'ergothérapie. C'est ainsi que le revêtement des planchers, le chauffage et la ventilation y doivent être les mêmes qu'au service de physiothérapie. Il doit comprendre des ateliers de menuiserie, de serrurerie, de tissage, d'imprimerie, de tressage des paniers, des cordes, des filets, de traitement du cuir, de clichage, de broderie à la main, de dactylographie, de couture (fig. 113 et 114). On ne saurait donner tous les détails sur les équipements nécessaires à ce service. Il ne fait cependant aucun doute que l'orientation professionnelle conditionnée par un contingent donné de malades est l'un des éléments majeurs du choix du matériel. Dans une région minière, par



FIG. 113. Atelier de couture pour les infirmes des membres inférieurs



FIG. 114. Tressage des paniers dans le service de rééducation

exemple, on installera dans ce service des maquettes de mines, de berlines, etc.

Autre sera le matériel pour le service infantile où les jeux sont un des moyens de rééducation essentiels. En règle générale, un centre de formation professionnelle est associé au service d'ergothérapie, et les entraînements s'y font compte tenu du choix de la profession.

Technologie de l'ergothérapie. L'essentiel est d'expliquer patiemment aux handicapés la technologie du processus de travail. Il vaut mieux choisir un travail que le malade ne connaît pas et dont le volume ne le fatiguera pas (faire des pauses de 20 minutes toutes les heures). Si, de l'avis du moniteur, le malade ne peut poursuivre le travail, il vaut mieux en dispenser ce jour-là. Un horaire journalier doit être établi de façon à ce que le volume planifié du travail soit accompli tous les jours.

Le service d'ergothérapie doit entretenir un contact étroit avec une entreprise qui embaucherait par la suite les patients.

Le choix de la méthode ergothérapique dépend de la nature du traumatisme, de la déformation du membre affecté, etc.

L'ergothérapie est la base de la réadaptation sociale, lorsque le malade apprend à manger, à se raser, à se vêtir, etc. Ces habitudes sont particulièrement importantes pour les enfants handicapés mentaux, aussi une salle spéciale avec des stands doit-elle être aménagée à leur intention au centre de rééducation. Ces stands (fig. 115) présentent divers objets d'usage courant. Les enfants doivent apprendre à manier différentes fermetures, à prendre le bain et la douche, etc., ce qui est très important pour leur vie quotidienne.

L'ergothérapie a donc les objectifs suivants.

1° Réparation des fonctions physiques: a) accroissement de la mobilité des articulations, fortification des muscles, rétablissement de la coordina-

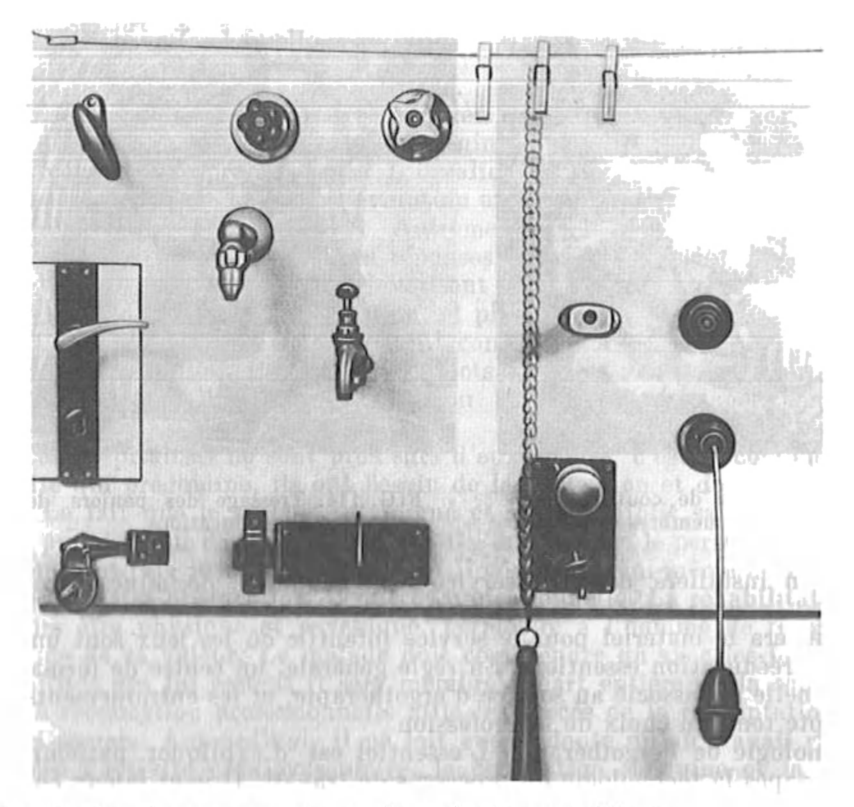


FIG. 115. Stand pour apprentissage des opérations quotidiennes

tion des mouvements, augmentation et maintien de la capacité à assimiler les habitudes professionnelles; b) apprentissage des opérations quotidiennes (repas, habillage, etc.); c) initiation aux travaux ménagers (soins donnés aux enfants, nettoyage de la maison, préparation des repas, etc.); initiation au maniement des appareils de prothèse, surtout ceux des membres supérieurs.

2° Fabrication des dispositifs simples permettant l'accomplissement des opérations quotidiennes.

3° Détermination du degré de capacité professionnelle en vue du choix du travail auquel le sujet est le plus adapté.

DEUXIÈME
PARTIE

TRAUMATOLOGIE SPÉCIALE

CHAPITRE PREMIER. LUXATIONS TRAUMATIQUES

La *luxation traumatique* est le déplacement complet des extrémités articulaires des os qui fait perdre leur contact aux surfaces articulaires. Elle est due à une violence extérieure s'accompagnant de la rupture de la capsule articulaire, des ligaments. Si la perte des rapports des surfaces articulaires est incomplète, on parle d'une *subluxation*.

Dans la plupart des cas, les luxations sont causées par un choc indirect (chute avec appui sur l'extrémité étendue ou fléchie). Elles sont également dues à une contraction subite et exagérée des muscles (par exemple, lors du lancement de la grenade, de la pierre, un mouvement brusque pendant la nage).

On considère généralement que c'est la partie périphérique du membre qui est luxée. Il y a, cependant, des exceptions: les luxations de l'extrémité acromiale de la clavicule ou des vertèbres. Ces luxations sont désignées d'après la partie proximale.

On distingue les luxations et les subluxations fraîches, récentes, anciennes, irréductibles, habituelles, fermées et ouvertes, compliquées et non compliquées.

Une luxation est *fraîche* pendant les 2 premiers jours, *récente* jusqu'à 3 ou 4 semaines, *ancienne* après 4 semaines. Les luxations sont rendues irréductibles par l'interposition des parties molles (essentiellement des muscles déchirés) entre la tête et la cavité articulaire. Une *luxation habituelle* est celle qui se répète continuellement après la luxation primitive.

Les luxations peuvent être *compliquées* de fractures intra ou périarticulaires, d'affections des grands vaisseaux et des troncs nerveux.

Les luxations traumatiques représentent 1,5 à 3 p. 100 de tous les traumatismes. Ce sont des accidents graves qui nécessitent souvent l'hospitalisation du sujet.

Elles sont généralement observées à l'âge moyen, plus fréquemment chez l'homme et rarement chez l'enfant. Cela s'explique par le fait que les enfants ont un appareil ligamenteux assez solide et sont plutôt sujets aux fractures périarticulaires et aux épiphysiolyses.

La fréquence des luxations diffère d'une articulation à l'autre. Elle dépend de la structure anatomique de l'articulation, de la solidité de la capsule articulaire et de l'appareil ligamenteux, de l'épaisseur des muscles entourant

l'articulation, de la nature et de l'amplitude des mouvements de l'articulation. Les luxations des membres supérieurs sont 7 à 8 fois plus fréquentes que celles des membres inférieurs.

La luxation ne fait pas que traumatiser les muscles situés à proximité, mais modifie encore leur longueur et la direction des fibres. Certains groupes de muscles réagissent en se contractant et d'autres en s'étendant. Une rétraction musculaire se développe assez rapidement, qui a pour résultat une fixation solide de l'os luxé en attitude vicieuse. La contraction musculaire est d'autant plus stable et moins réversible qu'il se passe plus de temps après la luxation. Si la luxation n'est pas réduite, le processus inflammatoire et l'épanchement sanguin font que la cavité articulaire se remplit de tissu cicatriciel, et la réduction non sanglante devient impossible. Parfois, il se forme progressivement une nouvelle articulation avec de nouveaux axes de mouvements (*néarthrose*).

Le diagnostic est fondé sur les données suivantes.

1° Traumatisme (chute, mouvement brusque).

2° Douleur violente.

3° Déformation de la zone articulaire bien prononcée en comparaison avec le côté sain.

4° Attitude forcée du membre, spécifique de chaque type de luxation.

5° Changement de direction de l'axe du membre luxé par rapport aux repères voisins.

6° Modification de la longueur du membre (le raccourcissement étant plus fréquent et l'allongement plus rare).

7° « Fixation élastique », lorsque la tentative pour faire un mouvement passif afin de sortir l'extrémité de l'attitude forcée se heurte à une résistance élastique et l'extrémité reprend sa position.

8° Absence de mouvements actifs et limitation sensible des mouvements passifs de l'articulation.

9° Le bout articulaire qui est sorti de la cavité à la suite d'une luxation ne se trouve pas à son siège habituel ou n'est point mis en évidence.

Il importe aussi de prendre le pouls sur le membre atteint et de déterminer la sensibilité. Les luxations, surtout accompagnées de fractures, peuvent traumatiser le faisceau neurovasculaire.

L'examen radiologique, qui est nécessaire lorsqu'on suspecte une luxation, permet de préciser le diagnostic, de déterminer avec exactitude la disposition des extrémités articulaires, la présence d'une fracture ou d'un arrachement du tissu osseux.

Il faut faire la différence entre une luxation et une contusion de l'articulation, une rupture des ligaments et des fractures à l'intérieur et en dehors de l'articulation.

L'entorse permet tous les mouvements passifs, et seul un mouvement déterminé provoque des douleurs dans l'articulation dues à la tension du ligament déchiré.

Contrairement aux luxations, on ne constate pas dans les fractures l'immobilisation du membre en attitude vicieuse, mais la mobilité au siège inha-

bituel, en d'autres termes, au siège de la fracture les mouvements passifs sont possibles dans différentes directions. Il y a, cependant, une exception : les fractures associées à la luxation, quand on met en évidence la mobilité anormale spécifique des fractures alors que le symptôme de fixation élastique inhérent à la luxation fait défaut. Dans ces cas-là, c'est l'examen radiologique qui permet d'établir un diagnostic correct.

Le traitement des luxations traumatiques consiste dans leur réduction immédiate, la contention des bouts articulaires réduits par immobilisation du membre et, enfin, la réparation de la fonction. La réduction doit être faite d'urgence, car elle est d'autant plus difficile à réaliser que la luxation est plus ancienne.

Luxations de l'épaule

Ces accidents représentent 50 à 60 p. 100 de toutes les luxations traumatiques. Cette fréquence s'explique par les particularités anatomiques et physiologiques de l'articulation humérale : la cavité de l'omoplate est 3 à 4 fois plus petite que la tête humérale qui a une forme sphérique, la capsule est vaste et mince.

Les luxations traumatiques de l'articulation humérale sont ordinairement consécutives à un choc indirect (chute en arrière sur le bras avancé, chute en avant sur le bras tendu ou écarté).

La tête humérale peut se déplacer en avant, en dedans et en bas par rapport à la cavité articulaire. Aussi, en fonction de la disposition de la tête humérale luxée, distingue-t-on des luxations en avant, en dedans et en bas. Les premières sont les plus fréquentes (98 p. 100), les luxations en dedans les plus rares (fig. 116).

La luxation de l'épaule s'accompagne toujours de la rupture de la capsule articulaire. Les tendons des muscles, surtout du supraépineux, peuvent se déchirer complètement ou en partie. On trouve assez souvent l'arrachement du trochiter (10 à 40 p. 100) et beaucoup plus rarement du trochin avec les tendons musculaires qui y sont attachés.

L'épaule est baissée, la tête est penchée du côté malade. Le sujet cherche à laisser en repos l'extrémité en la maintenant avec précaution avec le bras sain. Le membre atteint est en abduction, fléchi dans l'articulation cubitale et semble allongé (fig. 117).

La distance de l'acromion au condyle externe près de l'articulation cubitale sera plus grande que sur le côté sain à cause de la position plus basse de la tête humérale.

La rondeur normale de l'articulation humérale près du deltoïde disparaît à la suite de la luxation, et il se forme dans cet endroit une surface plate irrégulière, car la tête est sortie de la cavité. En palpant, on trouve au-dessus de cette surface l'acromion libre.

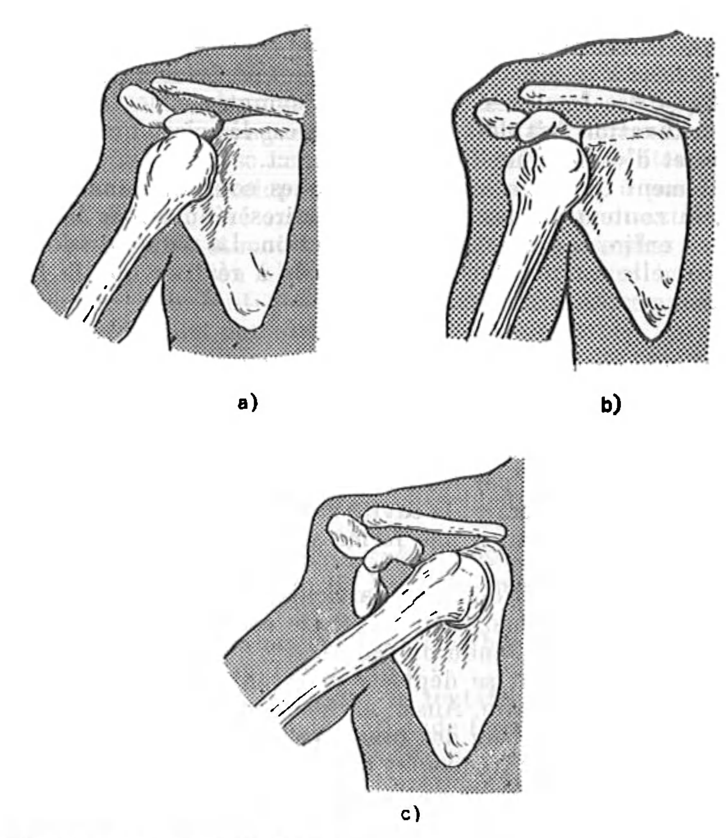


FIG. 116. Luxations en avant de l'épaule
a — sous-coracoïde; *b* — intracoracoïde; *c* — sous-claviculaire

Les mouvements actifs de l'articulation font défaut ou sont très difficiles à réaliser. Lors des tentatives pour faire exécuter au malade des mouvements passifs en levant son bras, en le rapprochant ou écartant du tronc, on sent une résistance élastique de l'épaule. Il est impossible de rapprocher l'articulation cubitale du tronc.

Les mouvements de rotation causés par la déviation du coude en dehors sont transmis à la tête humérale qu'on trouve en palpant sous la coracoïde et en bas de l'aisselle. Les muscles entourant l'articulation humérale sont tendus, surtout le deltoïde. La tête humérale déplacée peut comprimer ou traumatiser le plexus brachial et les vaisseaux. Tous ces phénomènes sont capables de provoquer divers troubles, y compris des troubles neurologiques, la cyanose ou la pâleur des téguments cutanés des doigts, la réduction de la sensibilité, des paresthésies, etc. Le pouls sur l'artère radiale est absent ou faible.

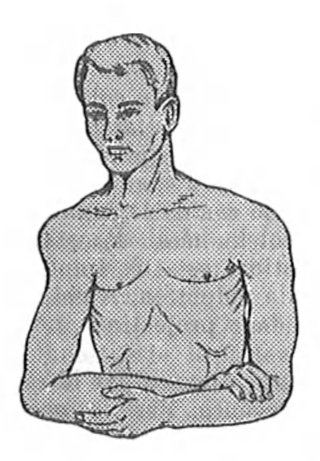


FIG. 117. Patient avec luxation de l'épaule

FIG. 118. Réduction de la luxation de l'épaule par la technique de Kocher (1er et 2e temps)

FIG. 119. Réduction de la luxation de l'épaule par la technique de Kocher (3e et 4e temps)

a)

b)

a)

b)

La luxation de l'épaule est parfois associée à la fracture du col chirurgical de l'humérus. En faisant les tentatives d'adduction ou d'abduction de l'épaule, on constate l'absence de résistance élastique spécifique de la luxation. On trouve de la crépitation lors des mouvements de l'épaule. Le diagnostic clinique s'avère beaucoup plus difficile dans le cas de la luxation de l'épaule et de la fracture engrenée simultanée du col huméral. Pourtant, le diagnostic opportun de la fracture (avant la réduction) est très important, puisque la fracture peut se dissocier au moment de la réduction. Aussi l'examen clinique se termine-t-il par la radiographie en deux projections qui précise le diagnostic.

Le *traitement* de la luxation fraîche de l'épaule commence par la réduction sous anesthésie générale à titre de secours d'urgence. Parfois, on peut opérer sous anesthésie locale. A cet effet, on injecte avant la réduction 1 cc de solution à 1% de pantopon ou de morphine. Ensuite, on anesthésie l'articulation humérale à la solution à 1% de procaïne (30 à 40 cc dans la capsule articulaire). Pour la réduction de la luxation, le malade est couché sur une table. Il existe plusieurs techniques de cet acte, les plus usitées étant les suivantes.

Technique d'Hippocrate-Cooper. Le médecin s'assied face au malade du côté de la luxation et saisit sa main avec les deux bras. Le talon de son pied déchaussé (du même côté que le bras luxé) est placé dans l'aisselle du malade et presse sur la tête humérale qui y siège. En même temps, le médecin pratique l'extension suivant l'axe du bras. La tête humérale rentre dans la capsule.

Technique de Kocher (fig. 118, 119). S'applique aux gens robustes pour les luxations en avant, en l'absence de la fracture du col huméral et de l'arrachement du trochiter. Elle est, cependant, contre-indiquée aux personnes âgées atteintes d'ostéoporose. Le malade est en décubitus dorsal sur une table, le bras luxé dépassant le bord de cette table. La technique se fait en quatre temps.

1er temps. Le chirurgien tient avec un bras le tiers inférieur de l'avant-bras du membre lésé et avec l'autre (opposé au membre luxé) le coude fléchi à angle droit et le rapproche avec précaution du tronc, en faisant l'extension axiale. L'assistant immobilise l'épaule (fig. 118, *a*).

2e temps. Tout en poursuivant l'extension suivant l'axe du bras qui se serre contre le tronc, le chirurgien tourne lentement le bras en dehors jusqu'à ce que l'avant-bras soit au plan frontal du tronc. La surface articulaire de la tête se place en avant. Souvent, la réduction survient à ce deuxième temps. On entend alors un bruit sec (fig. 118, *b*).

3e temps. En maintenant l'extension et la position de rotation en dehors, on déplace peu à peu l'avant-bras en haut et en avant en poussant le coude serré contre le tronc vers la ligne médiane et vers le haut. La tête se place ordinairement contre le siège de la rupture capsulaire. Parfois, la réduction survient à cette étape (fig. 119, *a*).

4e temps. Il commence après l'exécution minutieuse du procédé précédent. L'avant-bras servant de levier, on fait une rotation brusque en dedans.

La main du malade est placée sur l'articulation humérale opposée, et les avant-bras sur la poitrine (fig. 119, *b*). C'est à ce moment que survient généralement la réduction. Si elle n'a pas lieu, il faut répéter soigneusement et sans se presser tous les temps sans faire de mouvements brusques et violents.

Technique de Djanélidzé (fig. 120). Après anesthésie, le patient est couché sur une table sur le côté malade de telle sorte que le bord de la table soit dans l'aisselle et le bras luxé tombe librement. La tête du malade est posée sur une autre petite table. Le patient reste dans cette position 10 à 20 mn pour que se relâchent les muscles de la ceinture scapulaire. Le chirurgien passe ensuite à la réduction. Il se met devant le malade, saisit l'avant-bras fléchi dans l'articulation cubitale, comprime l'avant-bras près du coude, en combinant la compression et de petits mouvements de rotation dans l'articulation humérale. Ainsi se produit la réduction de la luxation de l'épaule.



FIG. 120. Réduction de la luxation de l'épaule selon la technique de Djanélidzé

On applique ensuite, pour 2 à 3 semaines, un appareil plâtré qui immobilise le bras contre la cage thoracique. Par ailleurs, il faut faire une radiographie pour être sûr que la luxation est effectivement réduite et que les traumatismes osseux sont absents. 5 à 7 jours après, on prescrit la gymnastique médicale, des séances de physiothérapie et le massage pour réparer le plus rapidement possible la fonction déréglée. La capacité de travail se rétablit au bout de 30 à 45 jours. Pour éviter la répétition de la luxation, le malade ne doit pas faire de gros efforts physiques durant 3 mois.

Technique de Tchakline. Le malade est en décubitus dorsal. Le médecin tire sur le membre en adduction, en poussant en dehors la tête humérale avec son autre bras placé sous l'aisselle. La technique de Tchakline est la moins traumatisante et s'effectue sous anesthésie générale. Elle est particulièrement indiquée dans les fractures-luxations de l'épaule.

Luxations fraîches irréductibles. Le tendon de la longue portion du biceps qui serre la tête, le trochiter arraché, l'incarcération de la tête dans la fente de la rupture capsulaire, les tissus mous interposés sont autant d'obstacles anatomiques à la réduction. Le *traitement* ne peut être que chirurgical, de préférence sous anesthésie générale.

Luxations anciennes. Les luxations non dépistées et mal traitées s'accompagnent d'une fibrose cicatricielle de la capsule articulaire, de nombreuses adhérences, de cicatrices, de la perte d'élasticité musculaire.

La déformation de l'articulation devient plus prononcée après la résorption de l'épanchement sanguin et l'atrophie musculaire. Les mouvements

actifs et passifs deviennent plus nombreux, les douleurs aiguës disparaissent. Cependant, l'omoplate étant fixée, il est impossible d'écarter et de lever le bras. Le *traitement* des luxations anciennes est opératoire.

Traitement chirurgical des luxations irréductibles et anciennes de l'épaule. L'opération s'effectue sous anesthésie générale, le malade étant en décubitus dorsal, un coussin sous les épaules. On atteint l'articulation par le sillon bicipital latéral. L'apophyse caracoïde, avec les muscles qui s'y attachent, est sectionnée et écartée vers le bas. La tête pouvant déplacer en avant le faisceau neurovasculaire, il faut prendre toutes les précautions pour ne pas blesser le vaisseau et les formations nerveuses. Après avoir coupé le muscle sous-scapulaire, on ouvre la capsule articulaire. La cavité et la tête sont libérées des adhérences et des cicatrices, après quoi on remet la tête dans l'articulation. On ferme la capsule (en suturant parfois son bord avec le sous-scapulaire au trochin) et on attache l'apophyse caracoïde à sa place habituelle. Un bandage thoraco-brachial en abduction est appliqué. 8 à 10 jours après, on commence des mouvements passifs de l'articulation humérale.

Luxations habituelles de l'épaule. Elles surviennent en l'absence d'effort important, lorsque l'homme fait un mouvement brusque du bras, lève le poids, nage, s'habille, fait un exercice de force, tombe ; parfois même pendant le sommeil quand l'épaule est en position d'abduction et de rotation externe.

Si une luxation se répète au moins deux fois, on la considère comme habituelle. Cet état tient à l'absence de réparation anatomique complète de la capsule articulaire atteinte ainsi qu'au mauvais traitement. La luxation habituelle peut également être due à la fixation anatomique insuffisante de la tête humérale.

La luxation habituelle de l'articulation humérale représente 12 à 16 p. 100 des luxations traumatiques de cette articulation. Elle est plus fréquente chez l'homme âgé de 20 à 40 ans.

Sa réduction est généralement très aisée et certains malades apprennent à la faire eux-mêmes.

Le *diagnostic* est fondé sur les antécédents et l'extrait de dossier délivré par l'établissement médical qui a effectué la réduction. Les données cliniques objectives sont peu nombreuses. On constate parfois une atrophie musculaire et la diminution de la sensibilité à la douleur dans la zone atteinte.

Le *traitement* de la luxation habituelle est chirurgical. Beaucoup de techniques ont été proposées, qu'on peut diviser en groupes suivants: capsulorraphie, ténosuspension, opérations plastiques sur la capsule, les ligaments, les tendons qui renforcent la capsule articulaire, greffes osseuses, opérations alloplastiques. Il convient de souligner que toutes ces opérations n'empêchent pas dans certains cas une rechute de la luxation. La plus efficace dans ce sens est la méthode proposée par Boïtchev, dite *Boïtchev II* (fig. 121).

L'intervention s'effectue sous anesthésie générale, le malade en décubitus dorsal, un coussinet sous le dos. On fait une incision suivant le sillon bicipital latéral (fig. 121, *a*). L'apophyse caracoïde est sectionnée avec la courte portion du biceps, le coraco-brachial et une partie du petit pectoral.

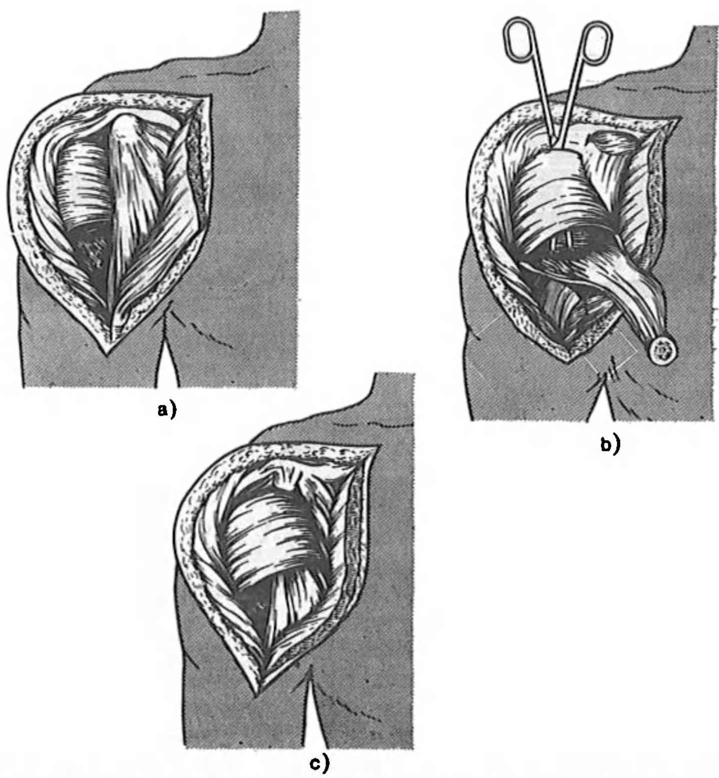


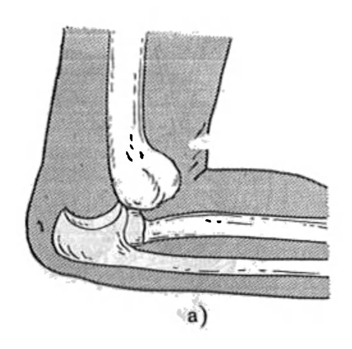
FIG. 121. Opération Boïtchev II dans la luxation habituelle de l'épaule (explications dans le texte)

L'apophyse caracoïde étant écartée vers le bas, on voit le sous-claviculaire situé transversalement (fig. 121, *b*). Avec une pince à crochets, on place sous ce muscle l'apophyse caracoïde sectionnée avec les tendons et les muscles qui y sont attachés et on fait la suture (fig. 121, *c*). Le bras est fixé pour 4 à 6 semaines par un bandage thoraco-brachial en abduction.

Luxations de l'avant-bras

Les luxations du coude viennent en deuxième position quant à la fréquence. Selon différents auteurs, elles représentent 18 à 27 p. 100 de toutes les luxations, essentiellement chez les jeunes. Cause la plus fréquente : chute sur le bras étendu, l'articulation du coude étant en hyperextension.

On observe : 1° les luxations des deux os de l'avant-bras en arrière, en avant, en dehors, en dedans, divergentes ; 2° les luxations du radius seul en avant, en arrière, en dehors ; 3° les luxations du cubitus seul.



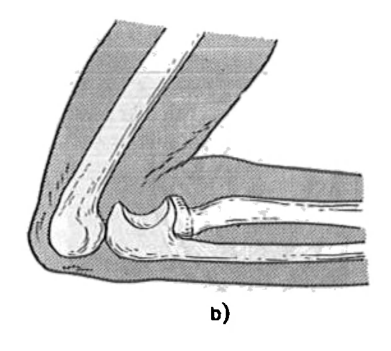


FIG. 122. Schéma de luxations des deux os de l'avant-bras:
a — en arrière; *b* — en avant

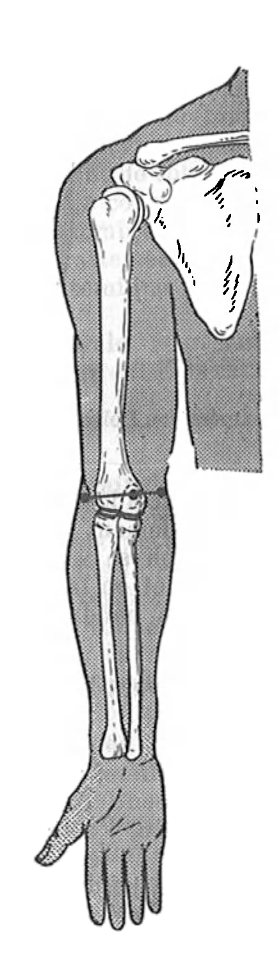


FIG. 123. Ligne de Hueter

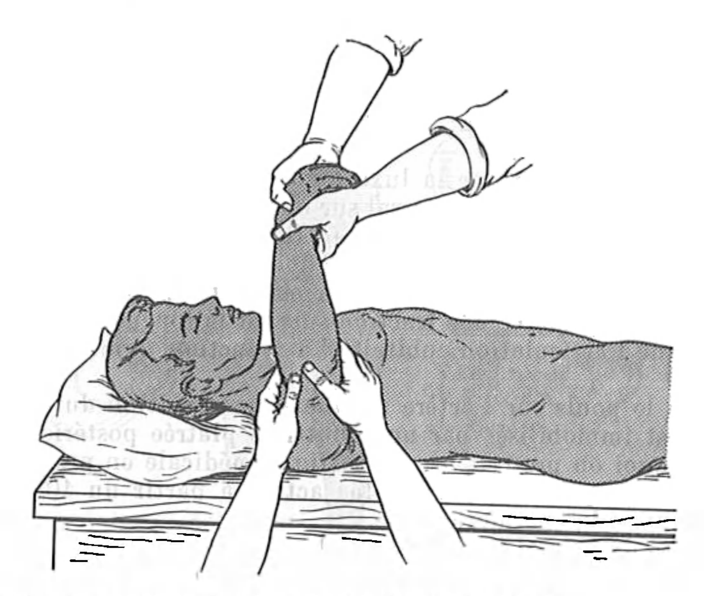


FIG. 124. Réduction de la luxation en arrière de l'avant-bras

Les plus fréquentes sont les luxations traumatiques en arrière des deux os de l'avant-bras (90 p. 100) (fig. 122) et du radius seul en avant, les autres types étant rares.

Luxation en arrière de l'avant-bras. Le diagnostic est basé sur la déformation de l'articulation dont la circonférence est étendue et présente une zone douloureuse, le membre est en demi-extension forcée. Les mouvements actifs sont impossibles. Les mouvements passifs se heurtent à une résistance

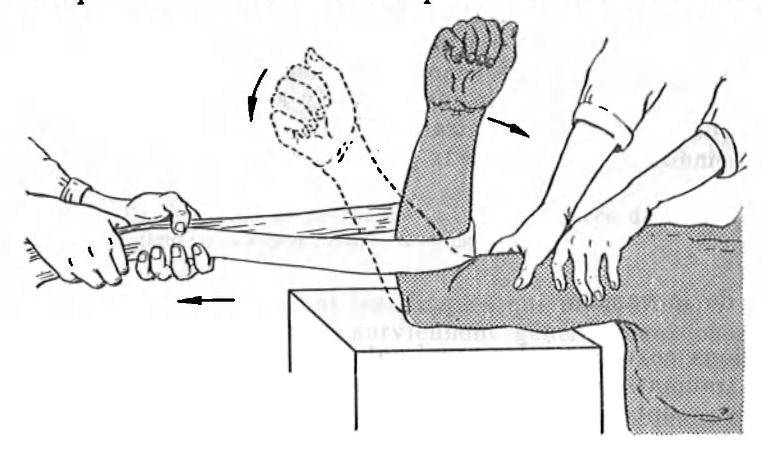


FIG. 125. Réduction de la luxation en avant de l'avant-bras

élastique. L'inspection de l'avant-bras met en évidence un raccourcissement du côté malade par rapport à son homologue sain. L'olécrâne forme en arrière une saillie plus grande que d'habitude et se situe au-dessus de la ligne épicondylienne (*ligne de Hueter*, fig. 123). L'épiphyse humérale est décelée dans le pli cubital.

Il est préférable de traiter la luxation en arrière sous anesthésie générale. Le malade est en décubitus dorsal sur une table, l'articulation humérale en abduction et l'articulation cubitale en flexion, l'avant-bras en position verticale. Le chirurgien pose les premiers doigts sur l'olécrâne et presse sur le bras d'avant en arrière en poussant en même temps l'olécrâne en avant (fig. 124). L'assistant exerce une traction suivant la longueur de l'avant-bras et une flexion de l'articulation cubitale. La réduction terminée, on fait une radiographie.

On vérifie le pouls sur l'artère radiale. L'articulation du coude fléchie à angle aigu est immobilisée par une gouttière plâtrée postérieure pendant 7 jours, après quoi on prescrit la gymnastique médicale en prenant des précautions durant les premiers jours (plus active à partir du 10e jour) et en la combinant avec la thermothérapie.

La capacité de travail se rétablit au bout de 20 à 30 jours.

Luxation en avant de l'avant-bras. Sa réduction demande la flexion des articulations humérale et cubitale.

L'assistant, en exerçant une traction en longueur par la main et l'avant-bras, fléchit lentement ce dernier, tandis que le chirurgien, ses premiers doigts sur le bout articulaire de l'humérus faisant saillie sur la face dorsale, l'avance en haut dans le sens proximal, et avec les autres doigts déplace l'avant-bras en arrière dans le sens distal. Un contrôle radiologique est nécessaire avant et après la réduction. On utilise, en outre, une modification de cette technique (fig. 125).

La réduction terminée, l'assistant redresse l'avant-bras jusqu'à ce qu'il forme un angle obtus. On fixe le membre dans cette position pour 10 à 12 jours par une gouttière plâtrée postérieure, l'avant-bras en supination.

Si la réduction manuelle échoue, on peut recourir au traitement opératoire, mais seulement dans le cas où il n'y a pas d'ossification autour de l'articulation. Dans le cas contraire (l'ossification survient très vite, au bout de 2 semaines), il vaut mieux procéder à l'arthrodèse ou à l'arthroplastie cubitale.

Luxations de la hanche

Les luxations coxo-fémorales représentent environ 5 p. 100 de toutes les luxations traumatiques. On distingue les luxations en arrière et en avant: les premières sont divisées en iliaques (postéro-supérieures) et ischiatiques (postéro-inférieures), les secondes en suprapubiennes (antéro-supérieures) et obturatrices (antéro-inférieures). Les luxations en arrière se rencontrent

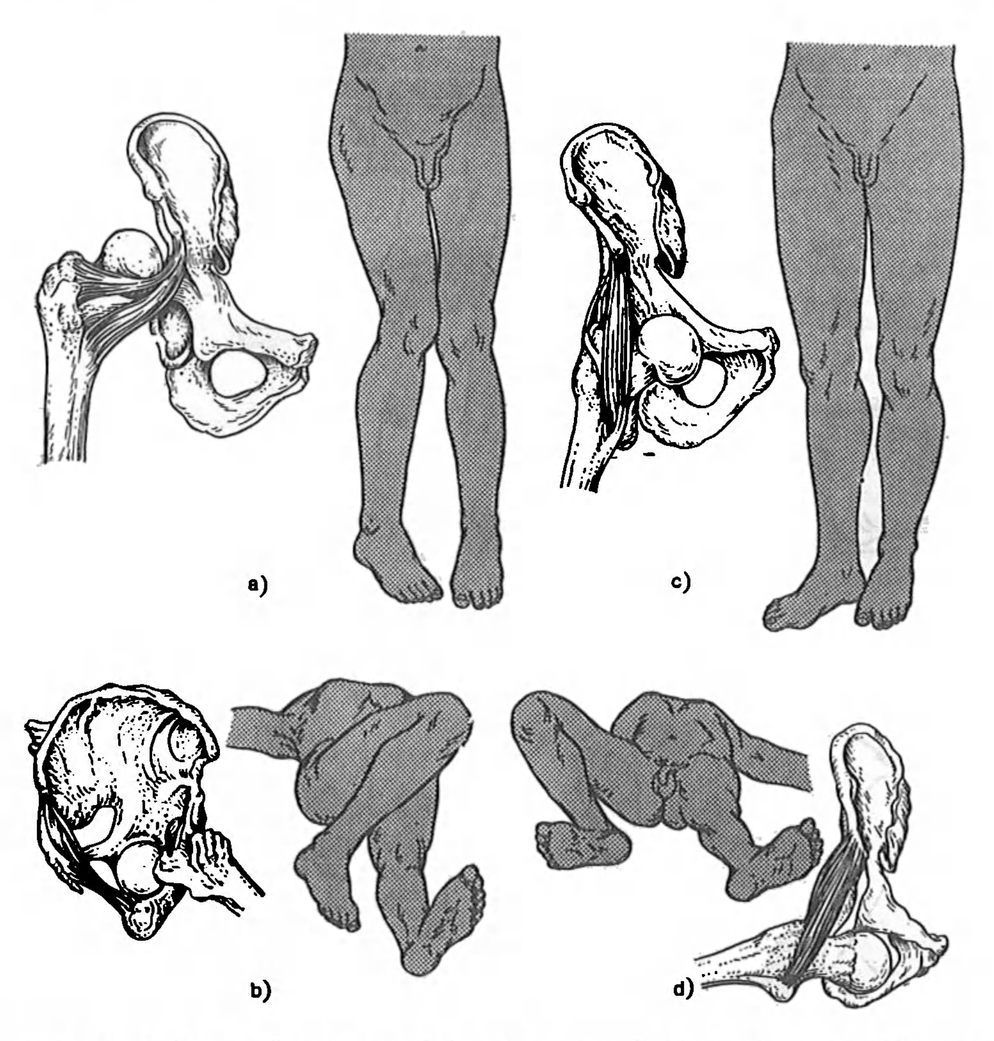


FIG. 126. Schéma de luxations de la hanche et attitude forcée du membre inférieur: *a* — iliaque; *b* — ischiatique; *c* — suprapubienne; *d* — obturatrice

trois fois plus souvent, et ce sont les iliaques qui prédominent. Les luxations traumatiques de la hanche surviennent généralement chez les gens robustes, physiquement développés d'âge moyen (de 20 à 50 ans).

La cause la plus fréquente de la luxation en arrière est une violence considérable médiate qui fait faire à la hanche un mouvement brusque de rotation en dedans et d'adduction. La tête déchire alors la capsule et est incarcérée entre ses bords et les muscles. En règle générale, le ligament

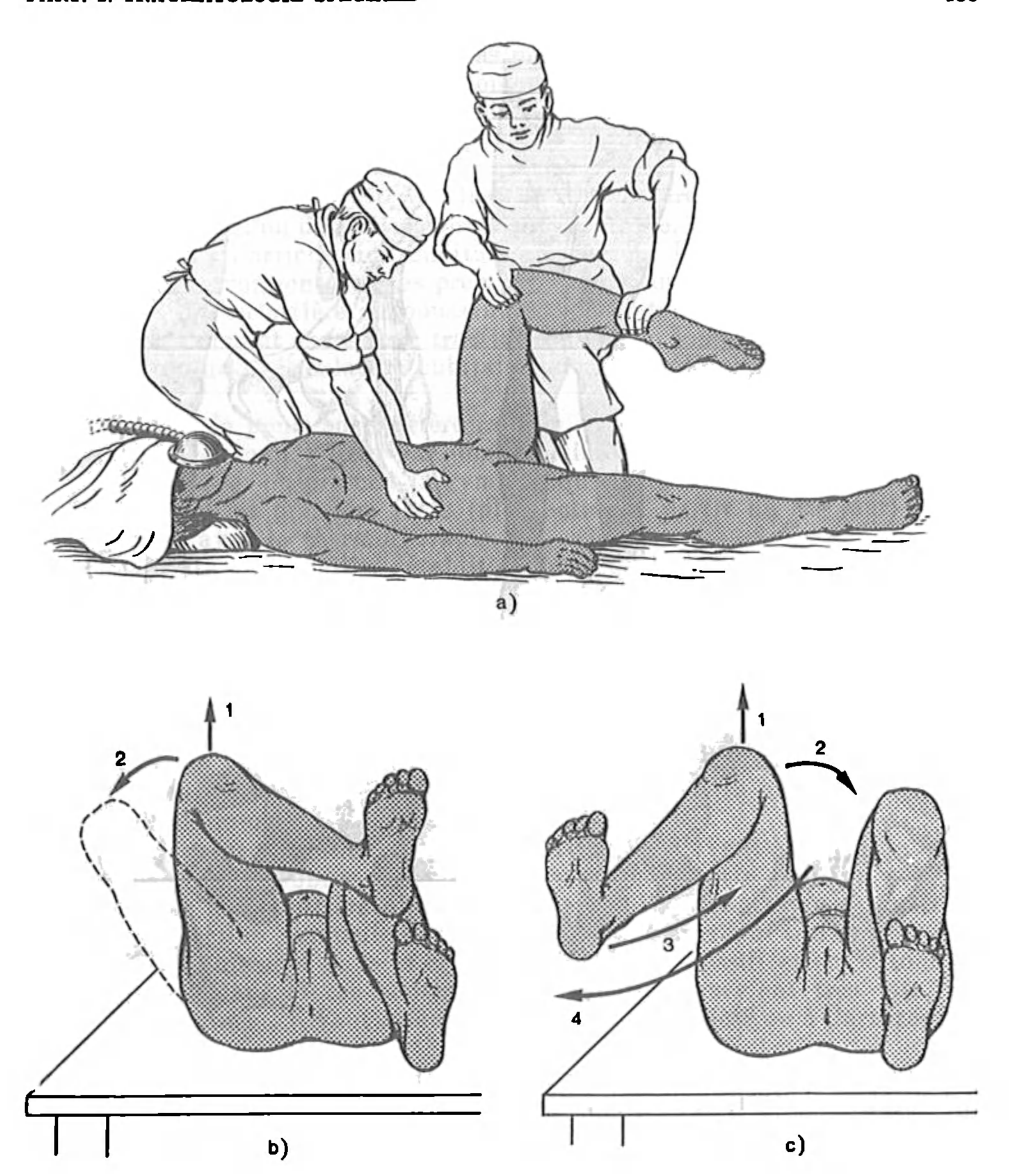


FIG. 127. Réduction de la luxation de la hanche selon la technique de Kocher: *a* — position du malade; *b* — direction des manipulations pour les luxations en arrière; *c* — pour les luxations en avant (les chiffres indiquent la succession des manœuvres)

rond est complètement déchiré. La tête fémorale se situe sur la face extéro-postérieure de l'aile iliaque. Dans la luxation ischiatique en bas, la tête se trouve en arrière et en bas par rapport à la cavité cotyloïde.

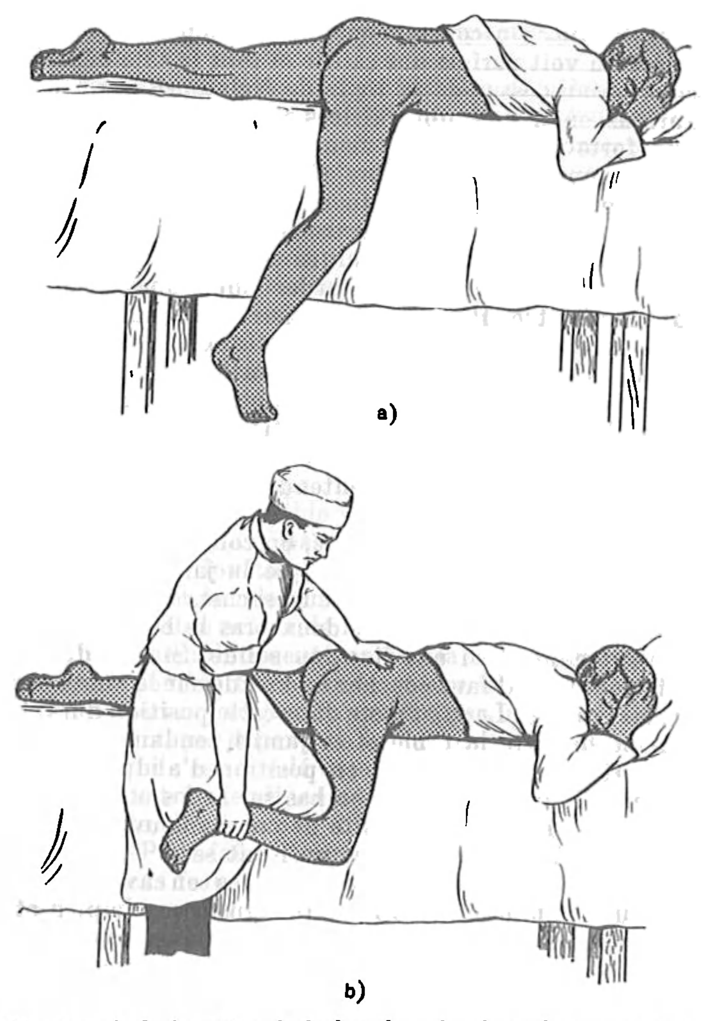


FIG. 128. Réduction de la luxation de la hanche selon la technique de Djanélidzé: *a* — premier temps; *b* — deuxième temps

Les luxations de la hanche causent de vives douleurs et rendent impossible l'appui sur la jambe atteinte. Elles sont caractérisées par l'attitude forcée de la jambe, qui dépend du type de luxation. Dans les luxations en arrière, elle est fléchie dans l'articulation coxo-fémorale en adduction et rotation interne. Les mouvements actifs de l'articulation coxo-fémorale sont impossibles (fig. 126, *a*, *b*). Les tentatives pour sortir passivement le membre de l'attitude forcée provoquent des douleurs, et on sent une résistance élastique spécifique de la luxation. La jambe se raccourcit. Le grand tro-

chanter est palpé haut. On constate une excavation sous le ligament inguinal, et en arrière on voit parfois une saillie et sent la tête déplacée. Le grand trochanter se situe au-dessus de la ligne de Nélaton-Roser.

Les luxations en avant, obturatrices et suprapubiennes, sont caractérisées par une forte abduction du membre inférieur, la rotation externe et l'allongement apparent du membre (fig. 126, *c*, *d*). Dans une luxation obturatrice, on peut sentir la tête du côté interne de l'articulation coxo-fémorale, la fesse est aplatie. Le grand trochanter n'est pas palpé. L'examen radiologique complète le tableau clinique.

La *réduction* doit se faire sans tarder sous anesthésie générale. La technique la plus usitée d'intervention sur la luxation en arrière est la *réduction de Kocher*. Le malade est en décubitus dorsal sur la table de pansement ou sur le plancher. L'assistant maintient son bassin avec les deux bras posés sur les crêtes iliaques. Le chirurgien fléchit le membre atteint à angle droit dans les articulations du genou et coxo-fémorale et exerce une traction verticale en haut en tournant le membre en dedans (fig. 127, *a*, *b*, *c*). On entend souvent à ce moment-là un bruit sec.

En utilisant la *méthode de Djanélidzé*, on couche le malade sur le ventre sur la table de pansement de telle sorte que la jambe affectée pende. Pour mieux immobiliser le bassin, on met deux sachets de sable sous les épines (fig. 128, *a*). L'assistant serre avec les deux bras le bassin du malade contre ces sachets en obtenant ainsi une fixation solide. Si la réduction s'effectue sous anesthésie générale, il faut coucher le malade sur le ventre après l'avènement du sommeil profond. Le sujet reste dans cette position durant 10 à 20 mn. Le chirurgien, posté entre la table et la jambe pendante du malade, la fléchit à angle droit dans le genou et, en position d'abduction et de rotation externe, commence à presser de haut en bas sur la fossette poplitée (le mieux avec son genou) (fig. 128, *b*). A la suite de ces manœuvres la tête se déplace dans la cavité cotyloïde en produisant un bruit sec.

La réduction des luxations coxo-fémorales en avant se fait un peu autrement. Il faut combiner la traction en longueur par le pied et l'extension latérale par un nœud souple fait autour de la portion proximale de la hanche (fig. 127, *c*).

La luxation réduite, le membre doit être immobilisé par une gouttière plâtrée postérieure englobant le bassin, le genou et le cou-de-pied. A partir du 30e jour les malades commencent à marcher sur les béquilles sans charger la jambe pendant 8 à 10 semaines. On leur prescrit le massage, des bains, des séances de physiothérapie. La capacité de travail se rétablit au bout de 3 mois après la réduction. Le pronostic dans ce genre d'accidents est généralement bon. Dans certains cas, une nécrose aseptique de la tête et une ostéoarthrose déformante peuvent se développer à la suite de la perturbation de la vascularisation de la tête fémorale.

Les luxations coxo-fémorales anciennes et irréductibles nécessitent un traitement opératoire, mais si, dans les luxations irréductibles, on peut tenter la réduction par l'incision postéro-extérieure, une arthrodèse est indiquée dans le cas des luxations anciennes.

CHAPITRE 2. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES TENDONS

Les plaies peuvent être ouvertes et fermées. Ces dernières s'appellent sous-cutanées, la peau n'étant pas atteinte. Elles sont caractéristiques des tendons des extenseurs et surviennent à la suite d'une forte contraction musculaire ou d'un coup porté par un objet contondant.

Les plaies ouvertes sont le plus souvent causées par des instruments tranchants et coupants. La lésion des tendons peut alors s'associer à celle des os, des vaisseaux et des nerfs. Le tendon étant complètement rompu, son bout lié au muscle glisse dans le sens du trajet de celui-ci. Par la suite, il s'y forme un renflement qui adhère souvent à la gaine tendineuse.

Le diagnostic de l'atteinte est fondé sur la perturbation de la fonction du muscle respectif et la déformation dans cette zone. C'est ainsi que la flexion active de la phalangette fait défaut dans la lésion du tendon du fléchisseur profond des doigts. Le trauma du tendon des fléchisseurs superficiel et profond perturbe la flexion active de la phalangette aussi bien que de la phalangine. Dans le même temps, la flexion du doigt dans l'articulation métacarpo-phalangienne est possible grâce à la fonction des muscles lombricaux et interosseux. Il ne faut pas oublier que si le tendon du fléchisseur superficiel est atteint, la fonction du doigt reste assumée par le fléchisseur profond. Le trauma du tendon de l'extenseur des doigts conduit à la limitation ou à la perte de l'extension active de la phalange. Le doigt est «en marteau».

Le tendon étant complètement rompu, la réparation chirurgicale de la fonction musculaire peut se faire par la suture du tendon respectif à l'os à son ancien ou à un nouveau siège d'insertion, par la ténoplastie ou la suturation du tendon. La tactique dépend de la localisation et du niveau de lésion, ainsi que du temps qui s'est écoulé depuis l'accident. Cependant, on procède le plus souvent à la suture tendineuse.

En règle générale, il n'est pas difficile de trouver la partie du tendon qui s'insère sur l'os. Pour faire sortir dans la plaie le tendon lié au muscle, on utilise, dans les cas frais, les procédés suivants: flexion du segment du membre, massage du muscle dans le sens de la lésion, tension des antagonistes en vue d'un plus grand relâchement du muscle, bandage élastique allant vers la plaie. Si ces procédés sont inefficaces, on élargit la plaie ou bien on fait une nouvelle incision. Pour trouver les extrémités tendineuses des fléchisseurs dans les limites des doigts, on fait des incisions en baïonnette: une transversale sur la face palmaire du doigt qu'on peut prolonger en haut ou en bas par une longitudinale sur la face latérale. Si la partie proximale du tendon ne se dégage pas, il faut faire une incision supplémentaire à la racine du doigt, extérioriser l'extrémité du tendon et la diriger au moyen de conducteurs spéciaux par la gaine tendineuse vers la plaie. Si les moignons des tendons sont broyés, on les sectionne de façon économique.

Une *suture tendineuse* doit répondre aux exigences suivantes:

1° Etre simple et facile à réaliser.

2° Maintenir solidement les extrémités tendineuses en position d'adaptation et empêcher la dissociation des fibres.

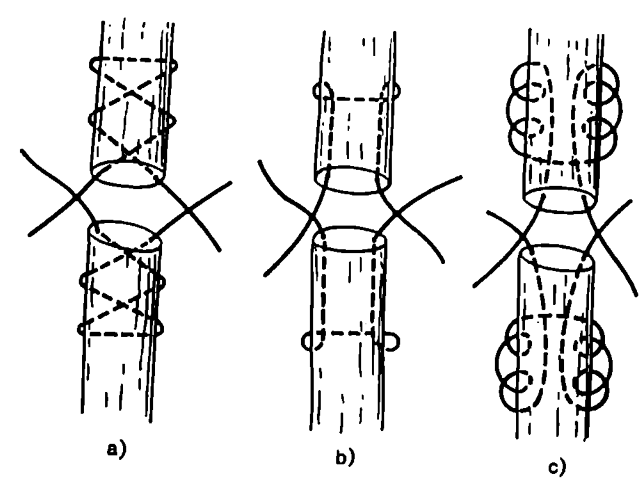


FIG. 129. Sutures endotendineuses permanentes:
a — de Cunéo; *b* — suture modifiée de Rozov; *c* — de Kazakov

3° Ne pas faire d'obstacle au glissement dans la gaine tendineuse, c'est-à-dire être dissimulée à l'intérieur des tendons ou enlevée après la cicatrisation.

4° Perturber au minimum la vascularisation du tendon.

Les exigences les plus importantes sont posées aux sutures appliquées dans les limites des gaines tendineuses des doigts. Certains chirurgiens disent que c'est une zone morte ou critique, car les résultats de la suturation y sont le moins satisfaisants.

Sutures tendineuses. Les sutures utilisées pour la réparation des fléchisseurs peuvent être divisées en trois groupes:

1° endotendineuses permanentes d'adaptation,

2° proximales de blocage,

3° enlevables.

Sutures endotendineuses permanentes d'adaptation (fig. 129). Presque toute la suture passe à l'intérieur du tendon, le fil ne restant à l'extérieur que dans les lieux d'entrée et de sortie de l'aiguille. On utilise des fils fins de capron*, de lavsan** ou de soie. Des aiguilles non traumatisantes sont employées.

Très solide est la *suture de Cunéo* (fig. 129, *a*). On la commence à 1,5 ou 2 cm de la coupe du tendon. D'abord, le fil va transversalement, ensuite, en manipulant deux aiguilles aux bouts du fil, on traverse le tendon obliquement en direction de la coupe. On change chaque fois le lieu d'entrée de l'aiguille de telle sorte que les points de suture se situent aux plans différents. Les chefs des fils sortent des côtés différents de la coupe du tendon. De la même façon, on suture l'autre extrémité du tendon atteint avec le second

* Fibre synthétique du type polyamide, d'origine soviétique. (*N.d.R.*)
** Fibre synthétique du type polyester, d'origine soviétique. (*N.d.R.*)

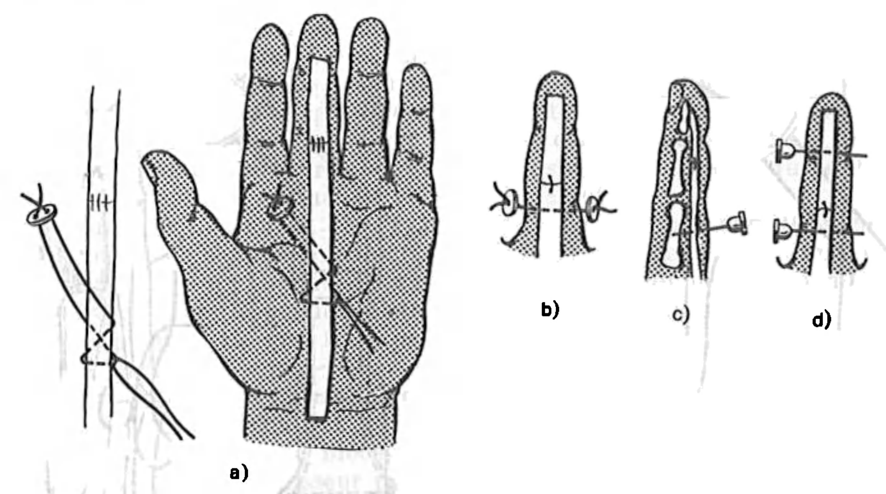


FIG. 130. Sutures proximales de blocage de Bunnell (*a*), de Pougatchev (*b*) et transfixation des tendons selon la technique de Bsteh (*c*) et de Verdin (*d*)

fil. Les deux fils sont noués, et les fragments du tendon bien adaptés. L'inconvénient majeur de la suture de Cunéo est de perturber notablement la vascularisation du tendon et d'entraver de ce fait le processus de régénération.

La *suture de Rozov modifiée* (fig. 129, *b*) est une des sutures endotendineuses les moins traumatisantes. On la commence à 0,5 ou 1,0 cm de la coupe. Le fil va dans le sens transversal. Ensuite, de deux points supplémentaires, on conduit le fil vers la coupe parallèlement aux fibres tendineuses. Après avoir suturé de manière analogue le deuxième fragment du tendon, on noue les deux fils. La suture de Rozov permet de bien adapter l'extrémité du tendon atteint et ne perturbe pas sa vascularisation. Mais elle ne supporte pas de gros efforts et se déchire facilement. Aussi est-il raisonnable de l'associer à la suture proximale de blocage.

Sutures proximales de blocage (fig. 130). Les sutures de ce type sont destinées à compenser temporairement la traction musculaire et à décharger le siège de la rupture tendineuse jusqu'à la cicatrisation. Elles sont appliquées en dehors de la zone affectée sur la portion du tendon liée au muscle et on les enlève après la consolidation du tendon. La *suture de Bunnell* se fait par quelques points à travers l'extrémité proximale du tendon liée au muscle. La suture est fixée par un fil extracteur et extériorisée dans le sens proximal. Les fils vont ensuite dans le sens distal à travers la peau. Les bouts de la suture sont fixés par un bouton, la portion proximale du tendon étant en tension (fig. 130, *a*). Après la cicatrisation, la suture est coupée du bouton et enlevée avec le fil extracteur sortant sur la peau en amont de la suture.

La *suture de Pougatchev* va transversalement par la portion proximale du tendon liée au muscle. Les chefs des fils sortent sur la peau des côtés différents et sont fixés par les boutons (fig. 130, *b*). Au moment de la fixation la

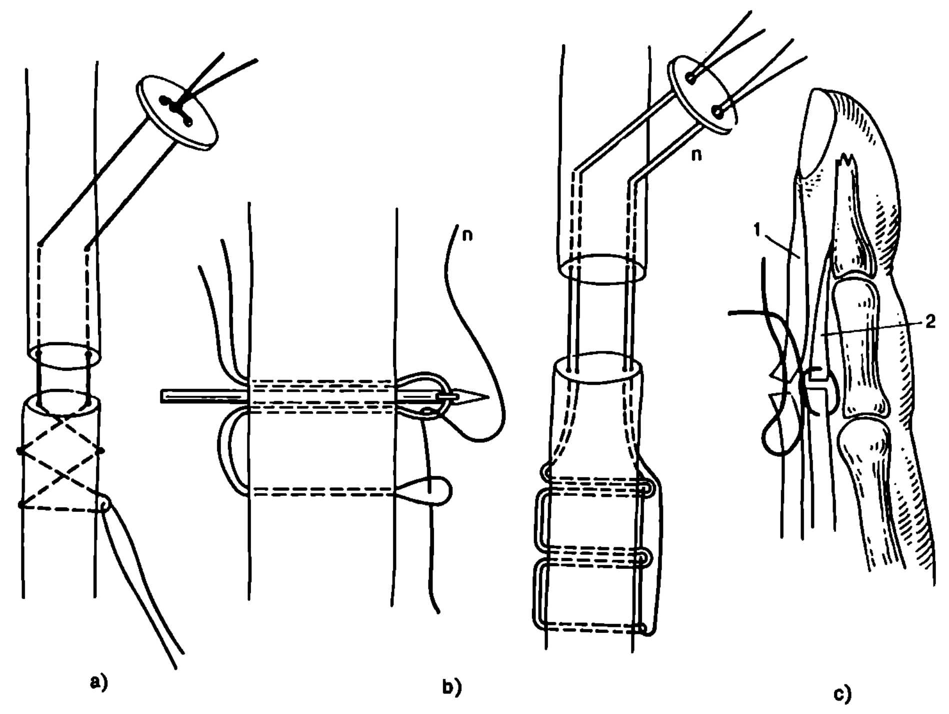


FIG. 131. Sutures tendineuses enlevables:
a — de Bunnell; *b* — de Coche; *c* — en 8

portion proximale du tendon doit être tendue et la portion distale lâche. La suture est facilement enlevée après la guérison.

Transfixation des tendons (v. fig. 130). Fixation temporaire du tendon à travers l'os ou les parties molles qui assume les mêmes fonctions que la suture de blocage. On utilise, notamment, à cet effet la *technique de Bsteh* (fig. 130, *c*): la portion proximale du tendon est fixée à l'os par une aiguille à injections traversant la peau, ce qui assure le relâchement du tendon au siège de la rupture. La *technique de Verdin* (fig. 130, *d*) détend la suture au moyen de deux aiguilles passant par la peau et les tendons des deux côtés de la plaie.

Les sutures proximales de blocage et la transfixation sont généralement complétées par la suturation d'adaptation des bouts tendineux atteints.

Sutures enlevables (fig. 131). Elles sont appliquées sur les bouts tendineux affectés et enlevées après la cicatrisation de la plaie. Ces sutures assument à la fois la fonction d'adaptation et de blocage. Matériel: fils métalliques ou synthétiques fins.

En utilisant la *technique de Bunnell* (fig. 131, *a*), on conduit d'abord le fil métallique par le bout central du tendon comme dans la suture de

Cunéo. Ensuite, les fils passent dans la portion distale du tendon et vont parallèlement à ses fibres à une certaine distance l'un de l'autre. Les chefs des fils s'extériorisent dans la portion distale et sont noués sur un bouton. La traction musculaire n'agit que sur le bouton et les sutures ne sont pas tendues. Le fil extracteur passe par sa maille centrale et ressort sur la peau dans la zone proximale. Après la guérison, la suture est coupée du bouton et enlevée à l'aide du fil extracteur en aval de la suture.

La *suture de Coche* (fig. 131, *b*) est appliquée avec une aiguille à coudre fine. La maille de chaque point passant par la portion centrale du tendon est fixée par un fil supplémentaire « n » (fig. 131, *b*). Du bout proximal, les fils sont guidés vers la portion distale parallèlement l'un à l'autre et ressortent sur la peau où ils sont fixés par un bouton. En extrayant la suture, on commence par le fil « n ».

Particularités de la réparation des tendons des doigts. A l'heure actuelle, on utilise le plus souvent soit les sutures enlevables, soit la combinaison de sutures d'adaptation et de blocage.

Si le tendon du fléchisseur profond du doigt est atteint à proximité de l'insertion sur la phalangette, la suturation du tendon ne convient pas. Sa portion distale est enlevée, et la zone centrale, attachée à la phalangette. Si l'on ne réussit pas à rapprocher le bout tendineux de l'insertion, le tendon peut être allongé par la ténotomie en Z sur l'avant-bras.

Les lésions isolées du fléchisseur profond du doigt peuvent ne pas être réparées dans certains cas. On procède alors à l'arthrodèse de l'articulation interphalangienne distale ou à une *ténodèse* (attachement de la portion distale du tendon à l'os de la phalangine) en flexion de la phalangette. Si les tendons des deux fléchisseurs sont atteints dans la gaine tendineuse du doigt, celui du fléchisseur superficiel est enlevé et celui du profond, suturé. Sur la paume, le poignet et l'avant-bras, les deux tendons sont réparés. Après la suture des tendons des fléchisseurs digitaux, on applique une gouttière dorsale, les doigts étant en flexion modérée. Les mouvements passifs sont possibles au bout de 7 jours après l'intervention, et les mouvements actifs au bout de 3 semaines. Si une suture de blocage a été posée, on l'enlève avant le début des mouvements actifs.

Les lésions des tendons des extenseurs des doigts peuvent être fermées et ouvertes. Les plaies fermées se situent le plus souvent au niveau de l'articulation interphalangienne distale. Un *traitement médical* est alors indiqué si moins de 10 jours se sont écoulés depuis l'accident. On applique sur le doigt un appareil plâtré en extension maximale de la phalangette ou bien une attelle de Rozov (fig. 132 et 133). Il serait bon d'y ajouter la fixation transcutanée par une broche passant de la phalangette par l'articulation proximale à la phalangine. L'immobilisation dure 3 à 4 semaines, ensuite la broche est enlevée et on commence l'élaboration des mouvements actifs de l'articulation. Si ce genre de fixation n'est pas utilisé, l'immobilisation dure 6 à 8 semaines. Le traitement médical échouant, on recourt à l'intervention chirurgicale, à savoir la plastie de la distension téno-aponévrotique par les tissus locaux.

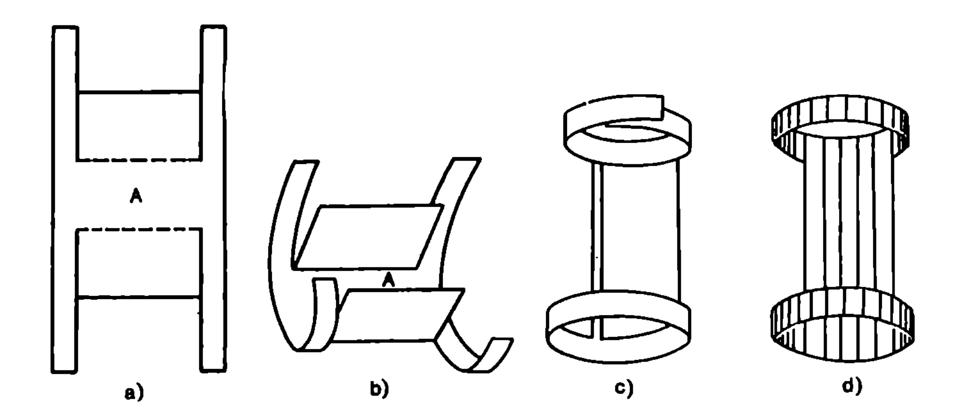


FIG. 132. Attelle de Rozov:
a-c — étapes de fabrication de l'attelle à partir d'une plaque de laiton 4,5 × 8,0 cm, de 0,2 à 0,3 mm d'épaisseur; d — attelle finie enveloppée de bandes étroites de sparadrap

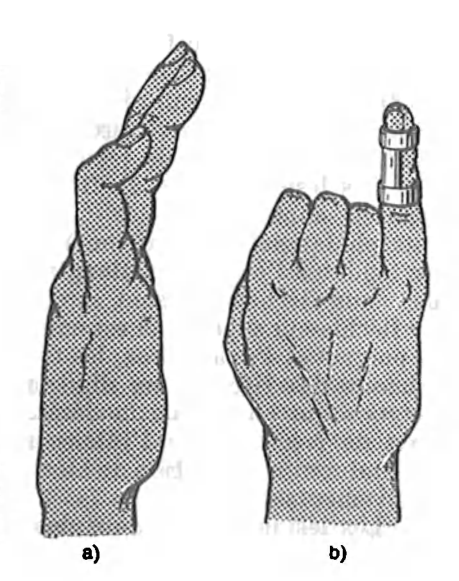


FIG. 133. Doigt en marteau dû à la lesion traumatique du tendon du fléchisseur au niveau de la deuxième phalange ou de l'articulation interphalangienne distale (*a*); *idem*, immobilisation par l'attelle de Rozov (*b*)

Les autres cas des plaies fermées et des plaies ouvertes nécessitent généralement un *traitement opératoire*. On applique sur le tendon rompu une suture enlevable en huit (fig. 131, *c*), des sutures permanentes d'adaptation ou, pour les plaies fermées, des sutures en plis. L'effort qu'exerçe la traction musculaire sur la suture d'adaptation du tendon de l'extenseur est plusieurs fois moins élevé que celui s'exerçant sur les mêmes sutures des fléchisseurs. Aussi n'est-il nul besoin d'y ajouter des sutures de blocage.

L'opération terminée, on applique pour 3 semaines une gouttière plâtrée palmaire.

Lésions traumatiques des tendons du biceps brachial

Les plaies ouvertes sont causées par des instruments coupants et s'associent souvent à d'autres lésions (muscles, vaisseaux, nerfs, os). Les tendons atteints sont réparés pendant le traitement chirurgical primaire en appliquant une des sutures permanentes d'adaptation. Après l'opération on pose une gouttière plâtrée allant du bras sain à l'articulation radio-carpienne ou on fait un bandage de Velpeau pour 3 ou 4 semaines. S'il y a affection simultanée du tendon et de l'os, le type et la durée d'immobilisation dépendent du traitement de la fracture.

Un instrument mousse traumatise rarement les tendons du biceps. Les plaies ouvertes sont généralement dues à une tension brusque du muscle. On rencontre aussi des ruptures de la longue portion, chez les jeunes cela se produit au point d'insertion sur la tubérosité susglénoïdienne de l'omoplate. Chez les personnes âgées, la rupture survient sur un fond de l'altération dégénérative du tendon dans la région du sillon bicipital de l'humérus. Les ruptures du tendon distal du biceps sont beaucoup plus rares.

Sur le plan clinique, la rupture sous-cutanée est caractérisée par une douleur vive et brusque au moment de l'accident. Une ecchymose apparaît sur la peau durant les deux premiers jours. La flexion active de l'avant-bras est possible bien que très douloureuse au début. La force diminue. Le muscle contracté se déplace vers l'insertion sur l'os qui reste et est senti sous la peau comme une tuméfaction (fig. 134). Dans la rupture du tendon de la longue portion, une tuméfaction est constatée dans la moitié inférieure du bras et une excavation, immédiatement au-dessus d'elle. Par contre, dans la rupture du tendon distal, la tuméfaction se trouve dans la moitié supérieure du bras, juste au-dessus de l'excavation. La déformation est mise en évidence plus nettement par la flexion active de l'avant-bras avec résistance. Les ruptures des tendons du biceps brachial sont généralement traitées par voie opératoire.





FIG. 134. Déformation due à la lésion traumatique du tendon de la longue portion (*a*) et du tendon distal (*b*) du biceps brachial

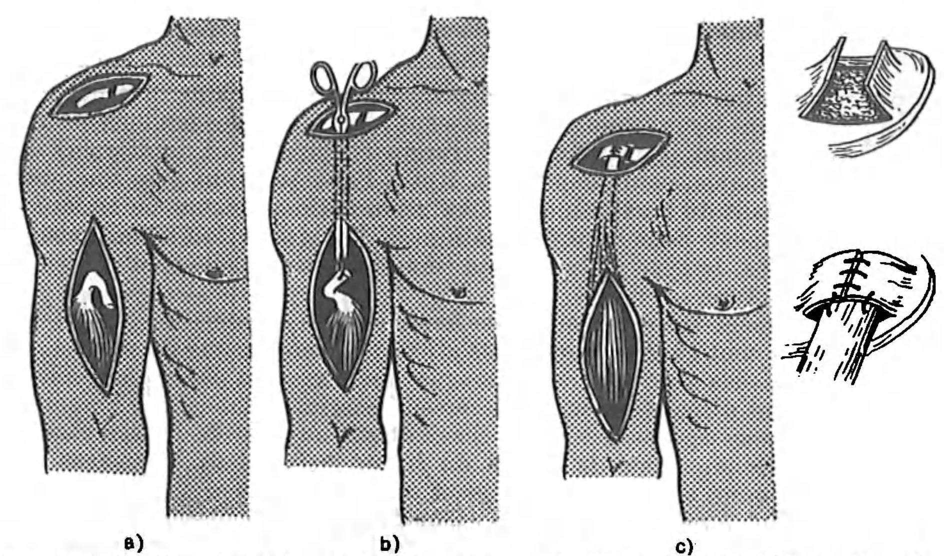


FIG. 135. Fixation du tendon de la longue portion du biceps brachial à l'acromion selon la technique de Lavrov (explications dans le texte)

Pour les tendons de la longue portion, la méthode la plus simple est l'attachement à l'os dans la région du sillon bicipital. Chez les patients jeunes, c'est la fixation du tendon atteint à l'acromion (*opération de Lavrov*) qui est plus justifiée.

Fixation du tendon de la longue portion du biceps brachial à l'acromion selon la technique de Lavrov. Le malade est en décubitus dorsal sur la table d'opération, le bras posé sur la poitrine.

Anesthésie: générale ou locale.

Technique d'opération (fig. 135). La peau et le fascia sont sectionnés par une incision linéaire sur la face externe du tiers moyen du bras. Les lèvres de la plaie sont écartées et on voit au fond la partie musculaire renflée et contractée de la longue portion (fig. 135, *a*). Si plus de deux semaines se sont écoulées depuis l'accident, le bout tendineux est généralement soudé et oblitéré. Le tendon est dégagé avec un instrument mousse. Une deuxième incision linéaire de 3 à 4 cm de long dénude la partie supérieure de l'acromion, où l'on fait une décortication et forme un logement. En utilisant une longue pince, on pratique un passage allant, en dehors de l'articulation, du bord externe de l'acromion par le deltoïde vers le biceps. On tend le bout tendineux par ce passage (fig. 135, *b*), on le pose dans le logement préparé et immobilise par des sutures de soie ou de lavsan à travers deux orifices dans l'acromion. Le bout tendineux est ensuite recouvert de périoste décollé et de muscles (fig. 135, *c*). Les plaies sont suturées de façon étanche.

Après l'opération, on fait un bandage de Desault pour deux semaines, et pendant les deux autres semaines le malade utilise une écharpe.

Si c'est le tendon distal du biceps qui est rompu, on fait des sutures à points séparés sur ses bouts ou bien la portion centrale est attachée au radius. L'opération terminée, on applique une gouttière plâtrée entre les articulations humérale et radio-carpienne pour 4 à 6 semaines, l'avant-bras fléchi à 90°.

Chez des sujets vieux, on peut parfois renoncer au traitement chirurgical. S'il n'est pas nécessaire de rétablir la force du bras, on pratique l'immobilisation par écharpe pour toute la période de douleurs aiguës (environ 2 semaines) et on prescrit la physiothérapie.

Lésions du tendon d'Achille

Les ruptures du tendon d'Achille peuvent être ouvertes et fermées. Ces dernières sont dues à une brusque contraction du gastrocnémien et s'accompagnent d'une dissociation considérable des fibres des bouts tendineux rompus.

Signes cliniques: troubles de la marche, diminution notable de la force de flexion plantaire du pied. Le malade ne peut se hausser sur la pointe du pied malade. L'inspection et la palpation mettent en évidence une dépression dans la région du tendon d'Achille (fig. 136), plus prononcée par rapport au côté sain en flexion plantaire des pieds et sous effort appliqué simultanément aux portions plantaires antérieures.

Les ruptures complètes sont traitées par voie opératoire. Dans les plaies ouvertes sans perte de substance tendineuse et dissociation des fibres on applique une suture bout-à-bout par le procédé de Cunéo, en la complétant par des sutures à points séparés et en U. Dans les plaies fermées, en cas de perte de substance tendineuse et d'écrasement des bouts, on pratique la réparation autoplastique selon Tchernavski.



FIG. 136. Dépressions dans la région du tendon d'Achille gauche dues à sa rupture sous-cutanée

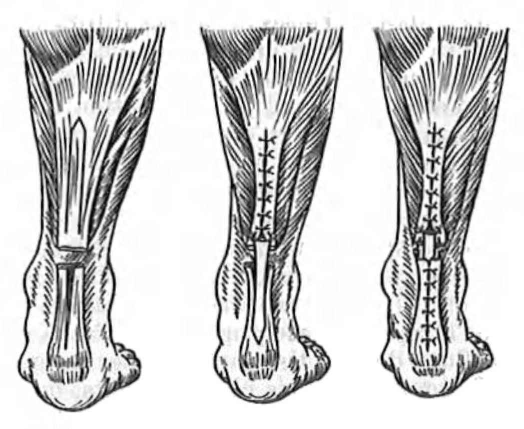


FIG. 137. Plastie du tendon d'Achille selon Tchernavski

Réparation du tendon d'Achille selon la technique de Tchernavski. Sur la table d'opération, le malade est en décubitus ventral, le pied pend.

Anesthésie: générale ou locale.

Technique de l'intervention (fig. 137). Les bouts rompus sont dégagés par une incision longitudinale sur le bord externe du tendon d'Achille. On enlève l'hématome et avive les bouts. Dans l'aponévrose du gastrocnémien on découpe un lambeau en forme de langue relié à la loge dans la portion distale. La largeur du lambeau est de 2 à 2,5 cm, sa longueur doit dépasser quelque peu la perte de substance entre les bouts. On ouvre un bout et on y incorpore le lambeau (v. fig. 137). La perte de substance aponévrotique du gastrocnémien est suturée à points rares. On fait ensuite une suture étanche de la plaie plan par plan.

Après l'opération, un appareil plâtré est posé entre le milieu de la cuisse et les orteils, le pied étant en flexion plantaire. Trois semaines après, on fait reprendre au pied l'attitude normale et on applique un appareil plâtré entre le tiers supérieur de la jambe et les orteils. La durée globale de l'immobilisation est de 8 semaines.

CHAPITRE 3. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES MUSCLES

Les plaies musculaires peuvent être ouvertes et fermées. Le diagnostic de plaies ouvertes ne pose pas beaucoup de problèmes: la solution de continuité des muscles est mise en évidence par l'inspection primaire et pendant le traitement chirurgical primaire, et elle est réparée au même moment. Les muscles sont ligaturés par des sutures à points séparés ou en U et immobilisés ensuite dans un appareil plâtré.

Les plaies fermées sont plus difficiles à diagnostiquer. Elles surviennent à la suite d'un choc produit par un objet contondant ou d'une brusque contraction du muscle. Ces derniers cas s'observent chez les sujets âgés de plus de 30 ans sur un fond de l'altération dégénérative faisant perdre au muscle son élasticité, surtout dans la zone de passage à la partie tendineuse. Sous l'effort, le muscle qui a perdu son élasticité se déchire dans la portion charnue ou, plus souvent, dans la zone muscle-tendon.

La rupture sous-cutanée est caractérisée par des douleurs subites. La fonction disparaît ou diminue sensiblement. On constate un hématome sous-cutané et une dépression entre les deux bouts du muscle.

Sur le membre supérieur, la lésion traumatique porte le plus souvent sur le biceps, le sus-épineux, le triceps brachial et les muscles de l'avant-bras. Sont décrits les traumatismes du gastrocnémien et du quadriceps crural. Ce sont les cas les plus fréquents, quoique dans la pratique on connaisse les lésions des muscles très variés: abdominaux (droit et externe oblique), grand pectoral, sous-scapulaire, deltoïde, long plantaire, adducteurs fémoraux, etc.

La rupture partielle des fibres musculaires nécessite un traitement médical: application d'un appareil plâtré sur un muscle atteint relâché, physiothérapie et, après l'enlèvement de l'appareil, gymnastique médicale. Les ruptures complètes sont traitées par voie chirurgicale. En cas de trauma du ventre musculaire, le muscle est suturé à points séparés et en U. S'il s'agit d'un traumatisme dans la zone muscle-tendon, on dissocie le muscle et on y incorpore le tendon rompu.

Lésions du muscle sus-épineux

Les atteintes du sus-épineux dans sa partie tendineuse résultent d'un effort considérable produit par une brusque abduction de l'épaule quand on veut maintenir un poids ou par une chute lorsque le bras est projeté en avant. Assez souvent, le tendon se déchire à la suite de la luxation de l'épaule.

Le symptôme classique de la rupture du sus-épineux est la limitation des mouvements actifs et surtout de l'abduction de l'épaule à 60°. Le membre étant en abduction, l'omoplate monte. Les douleurs irradient dans la partie moyenne de l'épaule, le deltoïde se contracte. L'abduction passive ne semble pas limitée.

En suspectant une rupture partielle, il est possible de procéder à un *traitement médical*: immobiliser le membre en abduction, flexion en avant et rotation en dehors de l'épaule pour 4 à 5 semaines.

La rupture complète est traitée par *voie opératoire*. Par une incision en épaulette on sépare le deltoïde de l'acromion. La résection de la partie externe de ce dernier permet un accès plus large au siège de la lésion. Le tendon rompu est fixé par des sutures en capiton à la soie et au lavsan sur le trochiter. Le membre est immobilisé dans une attelle d'abduction pour 6 à 8 semaines. Les sutures cutanées enlevées, on commence les exercices de gymnastique médicale pour les muscles de la ceinture scapulaire, et au bout de 6 à 7 semaines on peut recommander des mouvements actifs de l'articulation humérale avec abduction de l'épaule à plus de 90°.

Ruptures du quadriceps crural

Le mécanisme le plus typique est indirect, caractérisé par une forte contraction du muscle étiré. Cela arrive lorsque l'homme essaie de ne pas tomber en redressant brusquement la jambe, le genou étant fléchi sous le poids du corps.

La rupture du tendon du quadriceps s'associe parfois à la fracture rotulienne (v. *Fractures rotuliennes*). Les ruptures du tendon immédiatement sous la rotule sont caractérisées par le mécanisme direct, la chute sur le genou fléchi.

Le quadriceps très contracté est capable de s'arracher avec une partie de la tubérosité tibiale de leur insertion. Les *signes cliniques* de la rupture dépen-

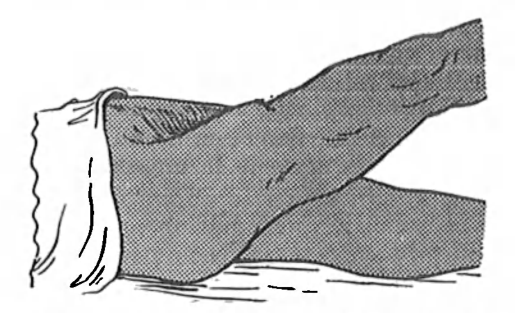


FIG. 138. Rupture du muscle crural droit

dent de la nature du traumatisme. En palpant le siège de la rupture, on sent une dépression des tissus mous au-dessus de la rotule (fig. 138). L'extension active de la jambe fait défaut dans les ruptures complètes (fig. 138).

Le *traitement* est *opératoire* : pose des sutures à la soie sur les bouts tendineux atteints, fixation du ligament propre de la rotule et d'une partie de la tubérosité tibiale à leur insertion par des sutures transosseuses à la soie ou au lavsan ou bien par un homogreffon osseux, pose d'une gouttière plâtrée postérieure pour 4 à 5 semaines.

Hernie musculaire

La hernie musculaire résulte d'une lésion partielle du muscle et d'une rupture complète du fascia qui le recouvre. Elle peut également faire suite à une intervention chirurgicale. La hernie musculaire s'observe le plus souvent sur la face externe de la cuisse et de la jambe, étant causée par le prolongement du muscle à travers le fascia déchiré. L'inspection et la palpation mettent en évidence une tuméfaction de consistance élastique qui se réduit pendant la contraction du muscle et augmente pendant son relâchement. A la limite de la saillie musculaire, on sent pasfois la « porte herniaire » du fascia.

En règle générale, une hernie musculaire ne se répercute pas sur la fonction du membre et, de ce fait, ne demande pas un traitement spécial. Cependant, dans certains cas le traumatisme continu du muscle dans la « porte herniaire » du fascia se traduit par une inflammation aseptique, des douleurs persistantes et une baisse de la fonction. On prescrit alors la physiothérapie, l'immobilisation temporaire du membre, la thérapie anti-inflammatoire locale. Si ce traitement est inopérant, on répare la perte de substance du fascia.

CHAPITRE 4. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES NERFS PÉRIPHÉRIQUES

Les troncs nerveux périphériques ont dans leur composition des fibres sensitives et motrices.

Au siège du trauma, on constate dès les premiers jours une imbibition hémorragique d'un nerf lésé ainsi que la dégénérescence et la décomposition

des cellules de Schwann et des éléments du tissu conjonctif. Par la suite, on observe des phénomènes de phagocytose énergique à laquelle participent les cellules de l'épi, péri et endonèvre provenant des parties avoisinantes du nerf. Le tissu de granulation se développe, et une cicatrice se forme. Parallèlement à ce processus, il s'opère la neurotisation du nerf, c'est-à-dire l'implantation dans la cicatrice de nombreux axones formant de multiples ramifications et entrelacements et se détachant du tronçon central. En atteignant le tronçon périphérique, les axones nouvellement formés vont plus loin par les mêmes gaines de Schwann qui les ont amenés dans le moignon périphérique.

En établissant la corrélation anatomo-clinique, il ne faut jamais oublier que la réparation de la continuité morphologique ne signifie pas la restauration de la continuité fonctionnelle.

Signes cliniques et diagnostic. Les lésions traumatiques des nerfs périphériques peuvent être divisées conventionnellement en trois groupes en fonction du substrat morphologique et de la spécificité des manifestations cliniques.

1° Coupure anatomique complète:

a) avec perte de substance entre les bouts du nerf atteint;

b) sans perte de substance entre les bouts du nerf atteint.

2° Coupure anatomique partielle.

3° Altérations intratronculaires sans affection de l'épinèvre (*névrite traumatique*). Dans un premier temps, la compression et les troubles vasculaires conduisent à une perte fonctionnellement grave de tous les types d'innervation, avec tableau électrophysiologique de la disparition complète de l'excitation au début de la période aiguë. Ensuite, la conduction nerveuse commence à se rétablir à la suite de la résorption des hémorragies et de la suppression de la réaction inflammatoire, mais elle peut être limitée par les cicatrices endonévrales s'étant formées au siège de l'épanchement sanguin.

Les lésions du nerf peuvent donc être plus ou moins graves et les manifestations cliniques offriront le tableau de la rupture du tronc nerveux sans solution de continuité anatomique. Dans cet ordre d'idées, il convient d'observer une règle : dans les lésions fermées, ne pas se hâter de tirer la conclusion clinique et ne pas oublier que la perte complète de la fonction durant les 2 à 3 premières semaines après le traumatisme n'est pas la preuve de la solution de continuité anatomique du nerf. Outre les syndromes précités de disparition totale de la conduction, de disparition partielle et de régénération, on constate : a) le syndrome de compression du nerf par l'hématome qui croît rapidement, par l'appareil plâtré mal ajusté, par l'œdème dû à un processus infectieux, etc. Si le nerf est comprimé par les cicatrices, le cal osseux, etc., les symptômes cliniques se développent lentement; b) le syndrome d'irritation observé aux diverses étapes du processus morbide, qui se traduit par des douleurs spontanées de différente intensité et les troubles végétatifs et trophiques.

La symptomatologie clinique dépend du siège du trauma et du degré de lésion d'un nerf donné et est spécifique de chaque nerf.

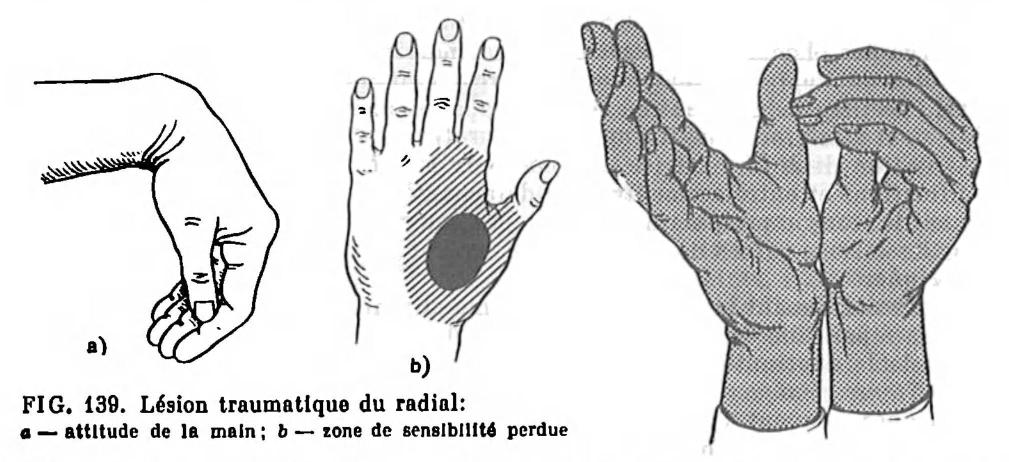


FIG. 139. Lésion traumatique du radial:
a — attitude de la main; b — zone de sensibilité perdue

FIG. 140. Epreuve fonctionnelle dans l'atteinte du radial (quand on écarte les paumes serrées l'une contre l'autre, les doigts de la main gauche atteinte fléchissent sans qu'on puisse les redresser)

Lésions du radial

Le nerf radial, adhérant à l'humérus, est souvent affecté dans les fractures de celui-ci au tiers moyen. On observe une main tombante avec perte de sensibilité sur la face postéro-intérieure de la main (fig. 139, *a*, *b*). Les lésions du radial répondent à l'épreuve fonctionnelle (fig. 140).

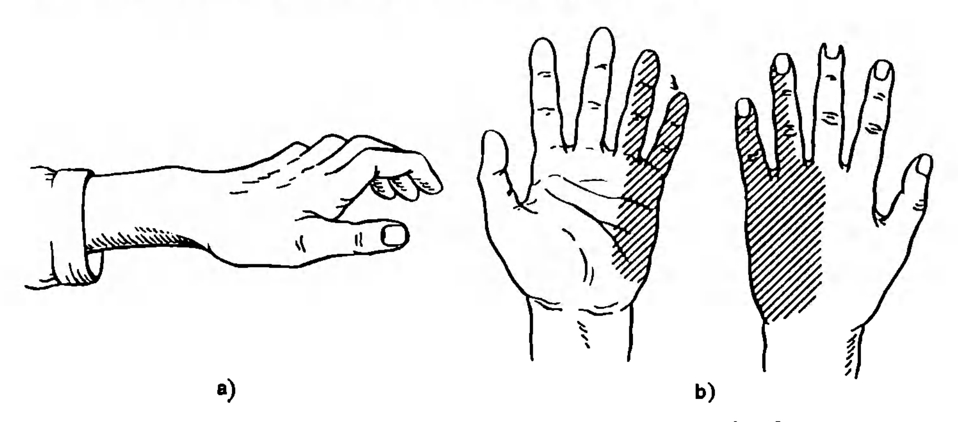


FIG. 141. Lésion traumatique du cubital:
a — main en griffe; b — zone de sensibilité perdue

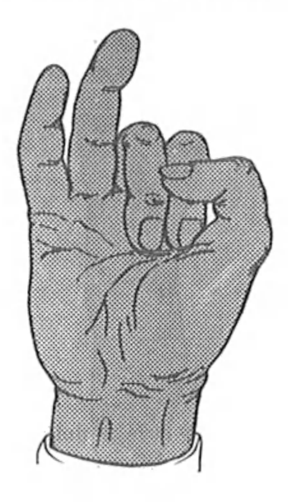


FIG. 142. Lorsqu'on ferme la main, le 4e et le 5e doigt ne fléchissent pas

Lésions du cubital

Le malade a une main en griffe à la suite de l'atrophie des muscles interosseux profonds. L'anesthésie est complète sur l'auriculaire et l'hypothénar (fig. 141 et 142).

Lésions du médian

L'affection porte sur la pronation et la flexion palmaire de la main, la flexion des 1er, 2e et 3e doigts. Le côté radial de la paume et les bouts de trois doigts médians sur la face dorsale de la main sont anesthésiés. La paume

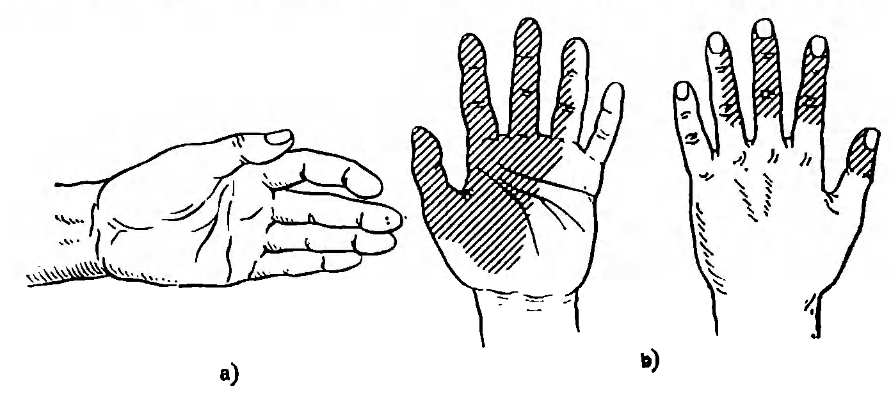


FIG. 143. Lésion traumatique d médian:
a — main de singe; *b* — zone de sensibilité perdue



FIG. 144. Lorsqu'on ferme la main, le 1er et le 2e doigt ne fléchissent pas

étant aplatie et l'opposition du pouce faisant défaut, le malade a une main de singe (fig. 143, *a*, *b* et 144).

Lésions du crural

Cette lésion a pour résultat la perte d'extension du genou, la diminution de la flexion de la cuisse, l'atrophie du quadriceps avec disparition du réflexe rotulien. Anesthésie sur la face antérieure de la cuisse et la face antéro-interne de la jambe (fig. 145).

Lésions du péronier et du tibial

La lésion du péronier est plus fréquente. Le nerf péronier innervant les extenseurs du pied et des orteils et les muscles tournant le pied en dehors, son atteinte perturbe ces fonctions. Il est impossible de marcher sur les talons, le pied lâche est tourné en bas et en dedans. En marchant, le malade accroche le sol de la pointe des pieds. A chaque pas, ces malades soulèvent le pied au-dessus du sol pour se protéger. La jambe fléchit alors trop dans les articulations du genou et coxo-fémorale. Tout cela rend la démarche assez spécifique : en marchant sur un terrain plat, le malade semble monter l'escalier. Les troubles sensitifs apparaissent sur la face externe de la jambe et la face dorsale du pied (fig. 146).

La lésion du tibial provoque la paralysie des fléchisseurs du pied et des orteils (flexion plantaire) et des muscles tournant le pied en dedans. Le réflexe achilléen disparaît. La sensibilité est perdue sur la face postérieure de la

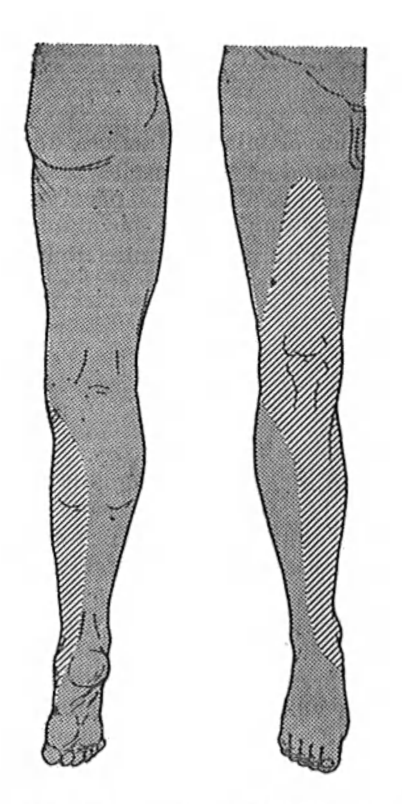


FIG. 145. Zone de sensibilité perdue dans la lésion traumatique du crural

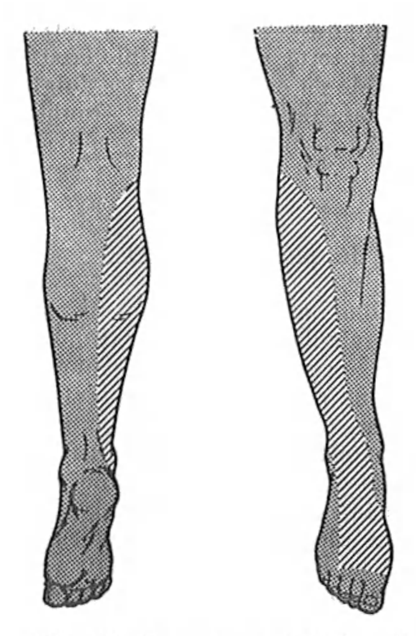
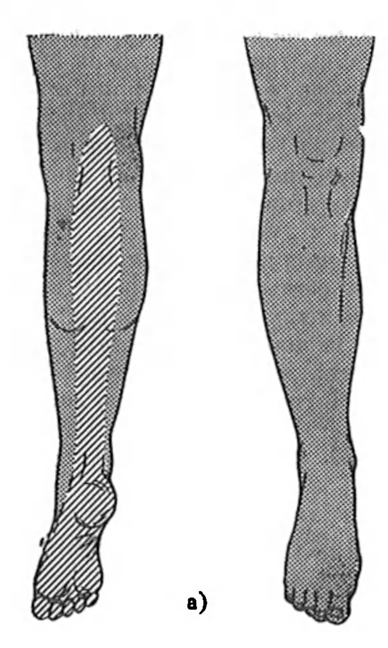


FIG. 146. Zone de sensibilité perdue et pied tombant dans la lésion du péronier



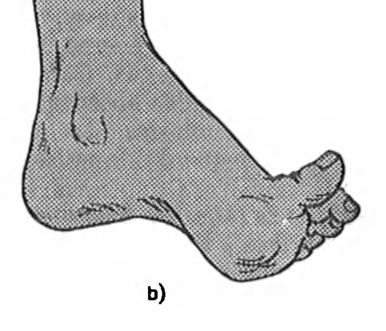


FIG. 147. Lésion traumatique du tibial:

a — zone de sensibilité perdue; *b* — pied creux

jambe, sur la plante et les faces plantaires des orteils, à l'arrière de leurs phalangettes. Les muscles postérieurs de la jambe et les muscles plantaires sont atrophiés. Le pied a la forme de griffe à la suite de la paralysie des muscles interosseux et semble creux à cause de la contracture des extenseurs. Impossible de marcher sur les doigts. La blessure du nerf péronier donne lieu à une causalgie et à des troubles vasomoteurs, sécréteurs et trophiques (fig. 147, *a*, *b*).

Lésions du plexus brachial

Ces lésions ont plus souvent un mécanisme indirect s'accompagnant de fractures claviculaires et de luxations de l'épaule. Le plexus se trouvant dans la région sus-clavière et ses troncs secondaires dans la région sous-clavière, les lésions simultanées du plexus et des artères et veines sous-clavières et axillaires, de la plèvre, des poumons sont assez fréquentes.

L'atteinte de tout le plexus brachial (c'est-à-dire de tous les trois troncs primitifs ou de toutes les cinq « racines ») avec disparition complète de la conduction engendre une paralysie flasque du bras avec aréflexie tendineuse et périostale et perte de tous les mouvements volontaires du membre supérieur et de la ceinture scapulaire. On constate l'anesthésie sur l'ensemble du bras (exception faite des portions supérieures du territoire deltoïde et de la face interne de l'épaule) et l'abolition de la sensation articulo-musculaire jusqu'à l'articulation radio-carpienne.

La lésion de différents troncs du plexus brachial est caractérisée par les symptômes réunis en syndromes en fonction du niveau d'atteinte.

Paralysie type Duchenne-Erb, ou *syndrome radiculaire supérieur du plexus brachial*. Résulte le plus souvent de la lésion traumatique de la 5e et de la 6e racine cervicale (dont émane le tronc supérieur du plexus) ou du tronc primaire supérieur du plexus. Caractéristiques: impossibilité d'abduction et de rotation de l'épaule, absence de flexion de l'avant-bras due à l'atteinte des fonctions musculaires. La plupart des mouvements de la main et des doigts, ainsi que la fonction de préhension de la main restent intacts (fig. 148).

Paralysie de Déjerine-Klumpke, ou *syndrome radiculaire inférieur du plexus brachial*. Est due à l'atteinte de la 8e racine cervicale et de la 1re racine dorsale ou du tronc primaire inférieur du plexus. Caractéristiques: paralysie flasque des petits muscles (fléchisseurs de la main et des doigts) et trouble simultané de la sensibilité sur le bord interne du bras, de l'avant-bras et de la main. Le syndrome de Claude Bernard-Horner se développe souvent.

Paralysie obstétricale. Une variété de paralysie flasque de l'enfance due le plus souvent à un traumatisme obstétrical. Cause: atteinte du plexus brachial.

En fonction du siège de la lésion on distingue quatre formes de paralysie obstétricale: 1° radiculaire supérieure, ou paralysie de Duchenne-Erb; 2°

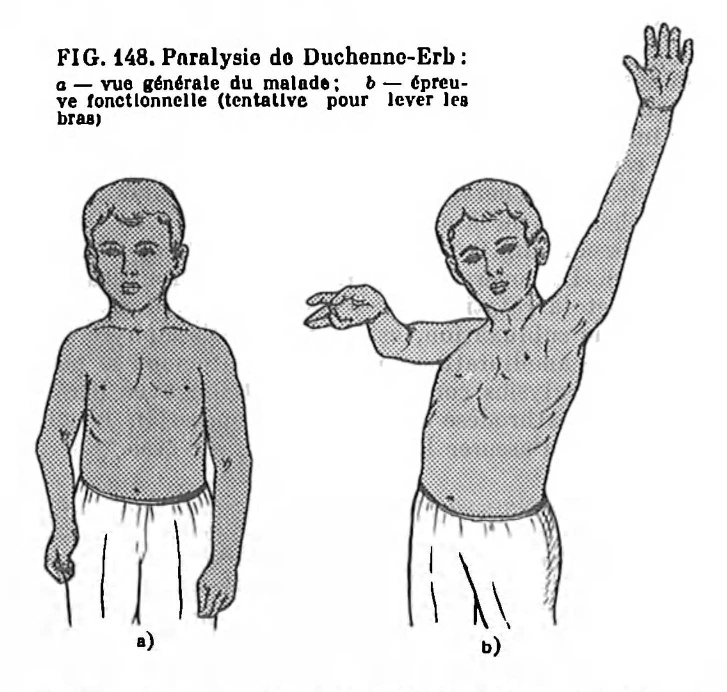


FIG. 148. Paralysie de Duchenne-Erb : *a* — vue générale du malade ; *b* — épreuve fonctionnelle (tentative pour lever les bras)

radiculaire inférieure, ou paralysie de Déjerine-Klumpke ; 3° paralysie complète du plexus brachial ; 4° mixte.

La paralysie de Duchenne-Erb est la plus fréquente. Le tableau clinique est caractérisé par l'atteinte du deltoïde, du biceps, du brachial et du coraco-brachial. La mobilité de la main et des doigts restant normale, l'abduction active du bras dans l'articulation humérale est impossible, l'enfant ne peut lever le bras au-dessus de l'horizontale ou bien le rejeter en arrière, la supination de l'avant-bras est très limitée. Les mouvements passifs, d'abord complets, deviennent dans une certaine mesure restreints à la suite de la contracture des muscles non atteints qui ont gardé leur contractilité.

La paralysie de Déjerine-Klumpke est beaucoup plus rare, et les paralysies complète et mixte, dont il existe plusieurs variantes, sont encore plus rares. Des contractures sous forme d'adduction du bras et de rotation externe de l'avant-bras se développent dans tous ces cas, sauf dans la paralysie complète.

Le *traitement* dépend du degré d'évolution des phénomènes paralytiques. S'ils ne sont pas prononcés, l'accent doit être mis sur la prévention des contractures. Si les signes de paralysie se manifestent dès la naissance de l'enfant, le traitement doit viser à réparer la fonction du plexus brachial atteint. La plupart des chirurgiens insistent sur une intervention chirurgicale tardive et sa combinaison avec les mesures orthopédiques et les opérations plastiques sur les tissus mous en vue d'assurer la myoneurotisation et de remplacer

le muscle hors service par celui qui peut se charger de sa fonction (opération de Dédova-Petchionkine, et d'autres). Les mesures médicales doivent comprendre le bon positionnement du membre, l'application des attelles, l'électro, physio et mécanothérapie, la cure balnéologique.

Dans leur immense majorité, les atteintes du plexus brachial provoquent des altérations rendant difficile ou pratiquement impossible la réparation de la continuité des troncs nerveux. Le biceps restant intact, on peut rétablir la fonction de préhension de la main en transférant la force de ce muscle aux tendons des fléchisseurs digitaux au moyen d'une bande de fascia lata (*méthode de Tchakline*). Les opérations palliatives: section des tendons empêchant l'abduction et la rotation (du grand pectoral et du sous-scapulaire) et, en présence d'une subluxation, ostéotomie de l'apophyse coracoïde, permettent une certaine amélioration lorsque le traitement se poursuit en abduction. Dans les paralysies complètes du deltoïde avec persistance de la fonction du trapèze, l'arthrodèse humérale est l'opération la plus justifiée, qui charge l'omoplate d'assurer les mouvements du bras.

Interventions sur les troncs nerveux

Le *traitement chirurgical* a pour but d'assurer les conditions favorables à la régénération du bout périphérique du nerf atteint par les fibres venant de sa portion centrale. Cela se fait par a) la libération du tronc nerveux des tissus cicatriciels; b) la dissociation des adhérences épinévrales et périnévrales; c) la réparation de la continuité anatomique du tronc nerveux par suturation de ses bouts ou par homo ou autoplastie; d) l'abolition de la compression du tronc nerveux par les fragments osseux, l'hématome croissant, l'appareil plâtré mal ajusté ou par l'œdème des tissus mous en progression.

Neurolyse. Opération consistant à libérer un tronc nerveux comprimé par une cicatrice ou un cal osseux (fig. 149). En cas d'un nerf superficiel, il est raisonnable d'inciser la peau de telle sorte que la ligne d'incision ne coïncide pas avec la projection du nerf pour prévenir l'insertion de celui-ci dans la cicatrice cutanéo-musculaire.

Indication majeure de la suture nerveuse: suppression complète ou presque complète, mais irréversible, de la conduction. La suture peut être: a) primaire, simultanée au traitement chirurgical primaire de la plaie; b) secondaire, réalisée après le traitement chirurgical primaire.

En présence d'une solution complète de continuité anatomique d'un nerf, après avoir mobilisé ses bouts et supprimé la tension, on avive les extrémités déchirées du nerf de telle sorte que les faisceaux d'axones viables entourés de périnèvre soient nettement visibles sur ces coupes transversales. Les tronçons morts sont sectionnés avec une lame de rasoir en direction strictement perpendiculaire au diamètre longitudinal du tronc nerveux. Buts de l'opération: affrontement le plus précis possible des coupes transversales du nerf avivées avec la lame, leur rapprochement le plus près possible, mais

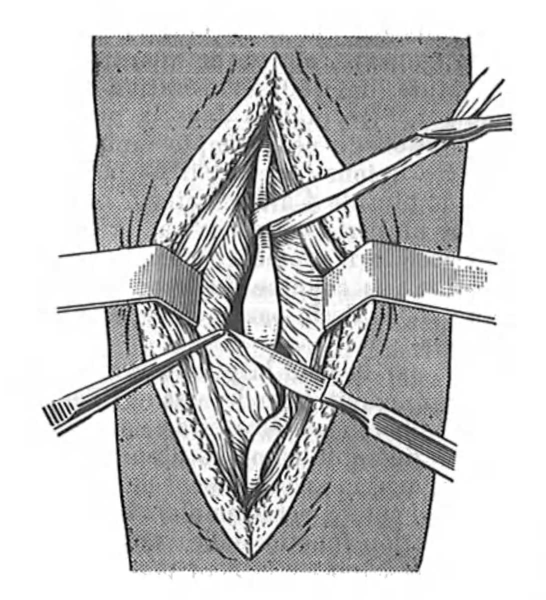
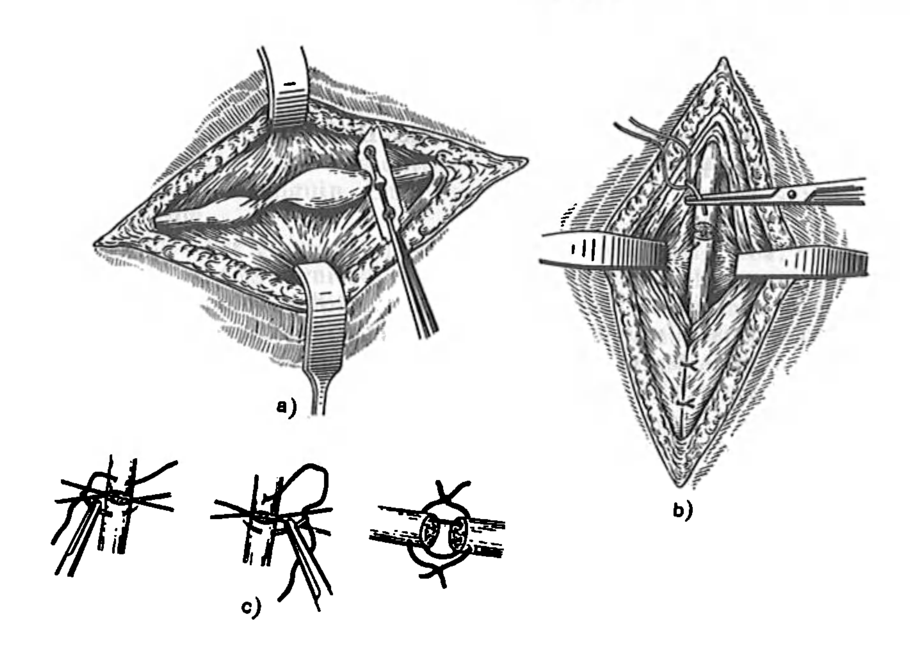


FIG. 149. Neurolyse

FIG. 150. Technique de suture d'un nerf:

a — libération du nerf des cicatrices et ablation du neurinome; *b* — affrontement des coupes du nerf et pose des sutures sous-épinévrales; *c* — schéma de sutures sous-épinévrales



sans que les faisceaux se recourbent, et maintien dans cette position jusqu'à la consolidation de l'épinèvre. Des sutures très fines ne sont appliquées, avec une aiguille non traumatisante, que sur l'épinèvre, et ceci en quantité suffisante pour assurer l'étanchéité de la ligature (fig. 150). L'opération terminée, le membre sera immobilisé par une gouttière plâtrée dans la position telle qu'il a prise au moment de la suturation du nerf compte tenu de la suppression de la tension du nerf. Dans les lésions fermées, il ne faut pas retarder l'opération de libération du nerf de plus de 4 à 6 semaines.

L'intervention chirurgicale tardive sur un nerf commence par la neurolyse. Il est extrêmement important d'exciser le névrome en conservant les portions du nerf capables de la régénération. La coupure du tronc nerveux étant incomplète, on séparera le segment atteint de la partie saine, excisera le névrome de la portion lésée et la suturera.

La *méthode de déménagement* d'un nerf par la voie la plus courte s'emploie essentiellement pour de vastes lésions du cubital sur le bras et l'avant-bras et permet de rapprocher sans tension les bouts très écartés du nerf coupé (parfois sur 8 à 10 cm). Si un diastasis considérable empêche d'opérer sans tension, on recourt à des interventions plastiques: a) comblement de la perte de substance nerveuse par autogreffon (un nerf cutané par exemple); b) plastie du nerf par sa branche sans grande signification fonctionnelle; c) greffe en lambeau, consistant, dans un premier temps, à inciser le bout périphérique en direction transversale sur un trajet un peu supérieur à la perte de substance. On fait ensuite une coupe longitudinale, on relève le lambeau et la suture au bout central; d) comblement de la perte de substance nerveuse par des homo et hétérogreffons frais ou conservés.

CHAPITRE 5. LÉSIONS TRAUMATIQUES DES GRANDS VAISSEAUX DES EXTRÉMITÉS

Généralités

Les blessures des vaisseaux sanguins représentent des lésions graves, en tout premier lieu à cause d'une perte de sang qui peut conduire à une issue létale avant qu'on n'ait le temps d'apporter une aide qualifiée. Nombre de lésions vasculaires ont pour origine les fractures osseuses. Il existe des zones « d'élection » de l'atteinte des grands vaisseaux par les fragments. La connaissance de la localisation des fractures qui s'accompagnent le plus souvent de lésions des grosses artères permet de suspecter à temps un traumatisme vasculaire et d'adopter les mesures qui s'imposent.

L'*artère sous-clavière* peut être affectée par un fragment osseux dans les fractures de la clavicule, l'*axillaire* dans les fractures du col huméral, l'*humérale* dans les fractures épicondyliennes de l'humérus (surtout en extension). L'*artère fémorale* peut être comprimée par la tête fémorale dans les luxations

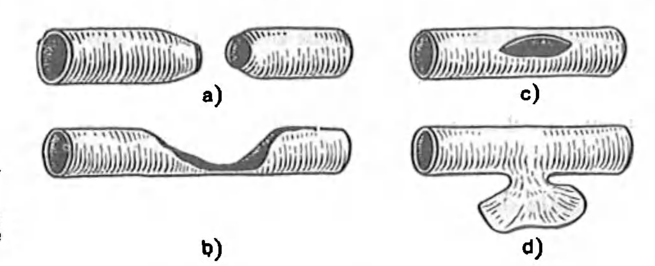


FIG. 151. Lésions traumatiques des vaisseaux:
a — complète; *b* — incomplète; *c* — marginale; *d* — anévrisme traumatique

en avant de la hanche. L'*artère poplitée* est blessée par le fragment distal de l'os déplacé en arrière à la suite de fractures du fémur au tiers inférieur. La fracture du tiers supérieur du tibia peut traumatiser l'*artère poplitée à la bifurcation*, surtout quand le trait de fracture oblique est dirigé en haut et en arrière. La lésion des grands vaisseaux peut également être due à une compression par un hématome, un garrot ou un appareil plâtré mal ajusté, etc.

Une escarre résultant de la pression sur la paroi du vaisseau ou son érosion par suppuration peuvent être à l'origine d'un traumatisme vasculaire.

Les lésions vasculaires sont ouvertes et fermées (sans atteinte de la peau).

En fonction de l'atteinte de la paroi vasculaire on distingue les lésions suivantes: 1° commotion et contusion; 2° rupture.

Une *contusion* (*commotion*) du tronc artériel peut se traduire par un spasme traumatique de l'artère ou sa thrombose.

Le *spasme artériel traumatique*, étant une réaction réflexe, ne se borne pas au tronçon atteint du vaisseau, mais englobe souvent les collatérales et se répand sur le tronc proximal de l'artère. Il perturbe sensiblement et parfois même complètement l'irrigation du territoire distal de l'extrémité.

La lésion de la tunique interne à la suite d'une contusion ou d'une commotion du tronc artériel est à l'origine d'une *thrombose vasculaire*. La circulation collatérale peut alors être entravée par le spasme réflexe des vaisseaux irrités par le caillot sanguin. La progression de la thrombose supprime peu à peu l'irrigation.

Les *ruptures des vaisseaux* peuvent être *complètes* (fig. 151, *a*) et *incomplètes* (fig. 151, *b*). Ces dernières ont comme variante des blessures marginales (fig. 151, *c*). Lors d'une rupture complète, les bouts vasculaires se recroquevillent et se déplacent en profondeur du tissu sur le trajet du faisceau vasculaire. Le diamètre du vaisseau diminue à la suite de la réduction de la tunique moyenne. La tunique interne se replie dans la lumière. On constate parfois la torsion des vaisseaux. Tous ces phénomènes engendrent la tendance à la diminution de l'hémorragie et à la formation du caillot sanguin. Dans les ruptures incomplètes, la rétraction de la paroi vasculaire n'a pour conséquence que l'extension de la perte de substance, ainsi que l'intensification de l'hémorragie. Si la lumière du vaisseau n'est pas obturée par un caillot sanguin et reste en contact avec l'hématome intratissulaire, il se forme un hématome pulsatile qui peut aboutir à un *anévrisme traumatique* (fig. 151, *d*). Dans les lésions simultanées de l'artère et de la veine, le sang s'épanchant de l'artère

peut aller dans le lit par la plaie de la veine. Il se forme un pont artério-veineux.

Dans 33,2 p. 100 des cas les blessures des vaisseaux sont associées aux lésions osseuses et dans 20,5 p. 100 à celles des nerfs (Pétrovski).

Diagnostic des lésions des grands vaisseaux

Le tableau clinique est constitué de signes généraux et locaux.

Les *altérations générales* dépendent du volume et de la vitesse de perte de sang et se manifestent dans une hémorragie aiguë se déroulant souvent sur le fond du choc douloureux. Si l'hémorragie n'est pas importante, les signes généraux peuvent faire défaut.

Les *altérations locales* sont définies par la localisation de la lésion, le calibre du vaisseau et l'ancienneté du traumatisme.

Les symptômes d'ischémie aiguë de l'extrémité et d'hémorragie externe ou interne (intratissulaire) forment les signes locaux.

L'*hémorragie externe* est le signe le plus régulier de la blessure d'un grand vaisseau. Mais elle n'est pas toujours intense et durable. Cela dépend de la profondeur du canal de la plaie, du type de lésion (complète ou marginale) et d'autres facteurs. Selon les données relatives aux blessures pendant la Seconde Guerre mondiale, une hémorragie abondante survient plus fréquemment dans l'atteinte simultanée de l'artère et de la veine (81 p. 100) et moins souvent dans la blessure de la veine seule (67,2 p. 100).

Les *hématomes intratissulaires* sont plus prononcés dans les hémorragies fermées. Ils peuvent être étendus ou restreints. En comprimant les tissus, ils perturbent davantage la vascularisation de la portion distale de l'extrémité. Un hématome intratissulaire est reconnu par l'augmentation du volume de l'extrémité, ainsi qu'à l'aide de la palpation. La fluctuation est, quelquefois, bien prononcée. La mesure de la circonférence du segment en comparaison avec le côté sain donne une certaine idée du volume de l'hématome.

Hématome pulsatile. Si un hématome intratissulaire reste en contact avec la lumière vasculaire, on constate en amont une pulsation. Dans la lésion de l'artère seule, ce symptôme est plus prononcé que dans le traumatisme simultané de l'artère et de la veine, puisque dans ce dernier cas une partie du sang rentre dans le lit par la veine atteinte.

Souffle systolique ou systolo-diastolique dans un hématome. Dans les blessures artério-veineuses le souffle apparaît dès le premier jour, alors que dans celles de l'artère « l'hématome ne se fait entendre qu'au bout de 3 à 5 jours» (Pétrovski). Le souffle augmente à mesure que l'hématome s'organise et se transforme en un anévrisme traumatique.

L'hémorragie externe et les hématomes intratissulaires ou pulsatiles caractérisent les ruptures des vaisseaux et ne sont pas spécifiques du spasme artériel traumatique ou de la thrombose du vaisseau sur le fond de sa contusion.

L'*afaiblissement* ou l'*absence de pulsation* au niveau des vaisseaux périphériques peuvent être dus à tous les types précités de lésions vasculaires.

Le pouls est parfois inégal, ce qui est plutôt caractéristique du spasme artériel traumatique.

Changement de couleur de la peau. En fonction du degré et de la durée de l'ischémie on constate une pâleur, une cyanose ou une « marbrure » (aspect tacheté) des téguments cutanés de l'extrémité.

Baisse de la température de la peau. Le refroidissement du membre, de même que le changement de pouls et de couleur des téguments cutanés seront toujours déterminés en comparaison avec le membre sain.

Troubles sensitifs et moteurs. Les terminaisons nerveuses sont le plus sensibles à une ischémie. Si une ischémie aiguë dure plus de 15 mn, toutes les formes de sensibilité diminuent rapidement, jusqu'à l'anesthésie complète. L'innervation des muscles squelettiques est déréglée, ce qui aboutit à une limitation des mouvements actifs et ensuite à une paralysie ischémique. Sur le bras, celle-ci frappe surtout les fléchisseurs profonds des doigts et le fléchisseur long du pouce; sur la jambe, l'extenseur long du 2e orteil.

Contracture musculaire. L'apparition d'une contracture musculaire est un signe pronostique sombre et témoigne de la lésion ischémique du tissu musculaire. Si l'ischémie complète dure plus de 6 à 8 h, les muscles sont perdus.

Une contracture musculaire prononcée en association avec l'absence totale de mouvements et de toutes les formes de sensibilité révèle des altérations irréversibles dues à une ischémie aiguë.

L'*oscillographie* permet de mettre en évidence la réduction ou l'absence des oscillations en aval du siège de la lésion de la grosse artère. La *capillaroscopie* a moins d'importance.

La *vasographie* est le moyen auxiliaire le plus précis de diagnostic des lésions vasculaires. Elle permet de déterminer le niveau et la nature de la lésion, d'évaluer l'état des collatérales. L'*artériographie* est réalisée sans dénudation de l'artère selon la *technique de Seldinger* (ponction de l'artère avec une aiguille suivie de l'introduction d'une sonde vasculaire) ou avec dénudation de l'artère. On utilise un produit de contraste di ou triiodé hydrosoluble (diodone, acétiodone, iodoxyl). Un test de tolérance doit précéder l'examen. Pour la *veinographie*, le produit de contraste est injecté par voie transosseuse ou dans une veine distale.

Traitement des lésions des grands vaisseaux

En venant en aide aux traumatisés des grands vaisseaux, il ne faut jamais oublier le facteur temps. Plus vite on arrête l'hémorragie et commence la transfusion intraveineuse de sang ou de succédanés, et plus grandes sont les chances de sauver la vie du blessé. Le sort du membre atteint dépend également du délai de rétablissement de la circulation. **Le membre reprendra toutes ses fonctions si la perméabilité de sa grosse artère nourricière est restaurée dans les 3 à 4 premières heures après l'accident.**

Des techniques d'arrêt temporaire de l'hémorragie sont employées sur le lieu d'accident. On utilisera de préférence celles qui suivent.

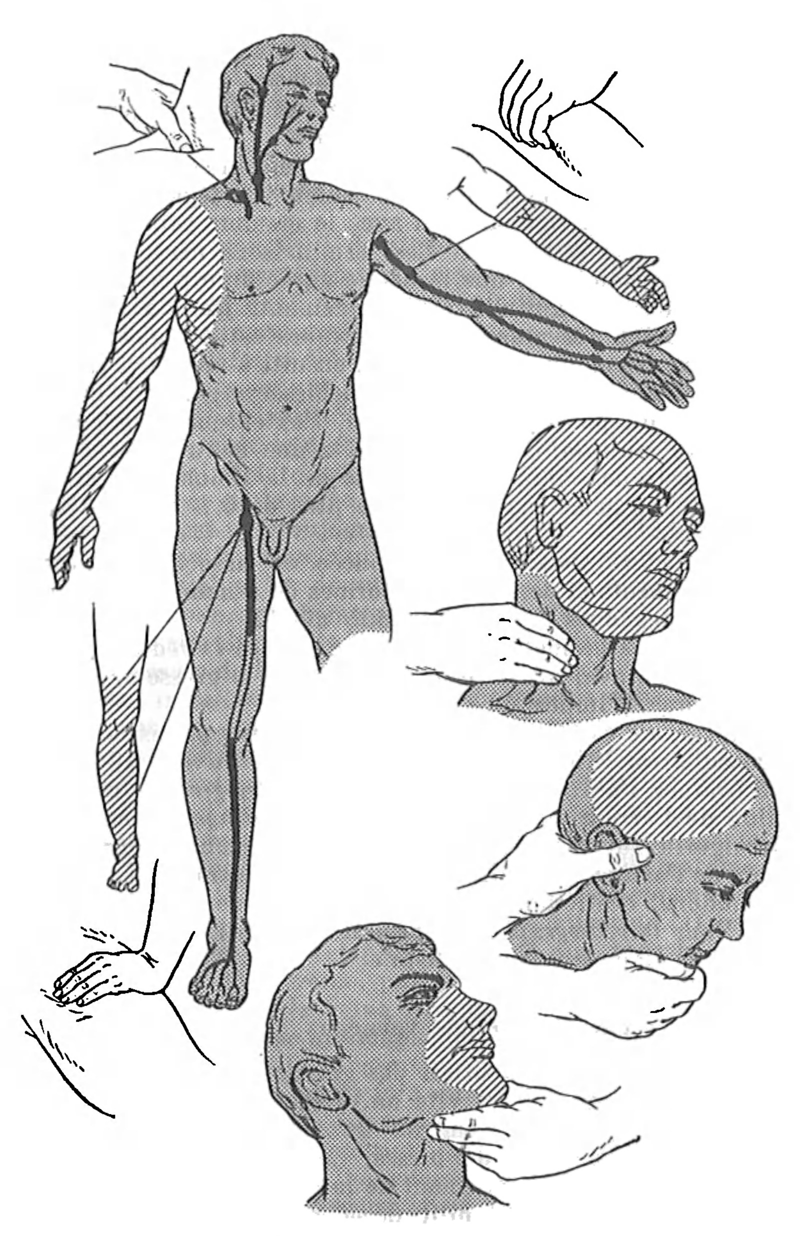


FIG. 152. Compression des grands vaisseaux sur le trajet

Les points indiquent les endroits de compression des vaisseaux, les régions hachurées sont celles d'irrigation



FIG. 153. Garrot de fortune

La *compression du grand vaisseau sur le trajet* est la méthode la plus rapide d'hémostase artérielle pour un bref délai et précède généralement l'application d'un garrot (fig. 152).

Bandage compressif. Sert à l'arrêt temporaire de l'hémorragie des capillaires, des veines et des petites artères.

Garrot hémostatique. On utilise des manchons pneumatiques à la pression de 250 à 300 mm Hg, des bandes élastiques plates d'Esmarch, des moyens de fortune: ceintures, cordes, parties des vêtements, etc. Les appareils improvisés sont tendus et fixés au moyen d'un garrot (fig. 153). Tous les appareils compresseurs doivent être appliqués le plus près possible du siège de la lésion. Les artères seront comprimées en même temps que les veines avec une force suffisante pour faire disparaître le pouls sur le segment périphérique. Le garrot est posé sur le vêtement ou sur quelque chose de mou, ses spires doivent adhérer l'une à l'autre, le bâtonnet de serrage doit être bien visible et accessible. Il est souhaitable d'inscrire sur un morceau de papier l'heure de l'application du garrot.

Dans un *spasme artériel traumatique* (attention au diagnostic!) il faut libérer l'artère comprimée par un appareil ou un fragment osseux en disséquant l'appareil, en réduisant la fracture, etc.

Les troncs artériels sont bloqués par une solution à 2 % de procaïne, on procède à l'anesthésie régionale, au blocage à la procaïne du ganglion stellaire ou des ganglions sympathiques lombaires. Si ces mesures s'avèrent inopérantes, pratiquer une fasciotomie en vue de libérer l'artère comprimée par les tissus mous, dénuder l'artère afin de l'irriguer par un soluté isotonique tiède. Injecter dans la lumière du vaisseau atteint une solution de papavérine et de procaïne. Une thrombectomie est pratiquée en présence d'un caillot sanguin, et une résection économique et la suture vasculaire en cas d'hémorragie dans la paroi artérielle et de décollement de la tunique interne.

La *réparation d'un grand vaisseau sera faite au plus tôt* au moyen de suture ou de plastie vasculaire. Dans le cas d'une fracture simultanée, l'intervention sur les vaisseaux suit l'ostéosynthèse. On accédera aux vaisseaux

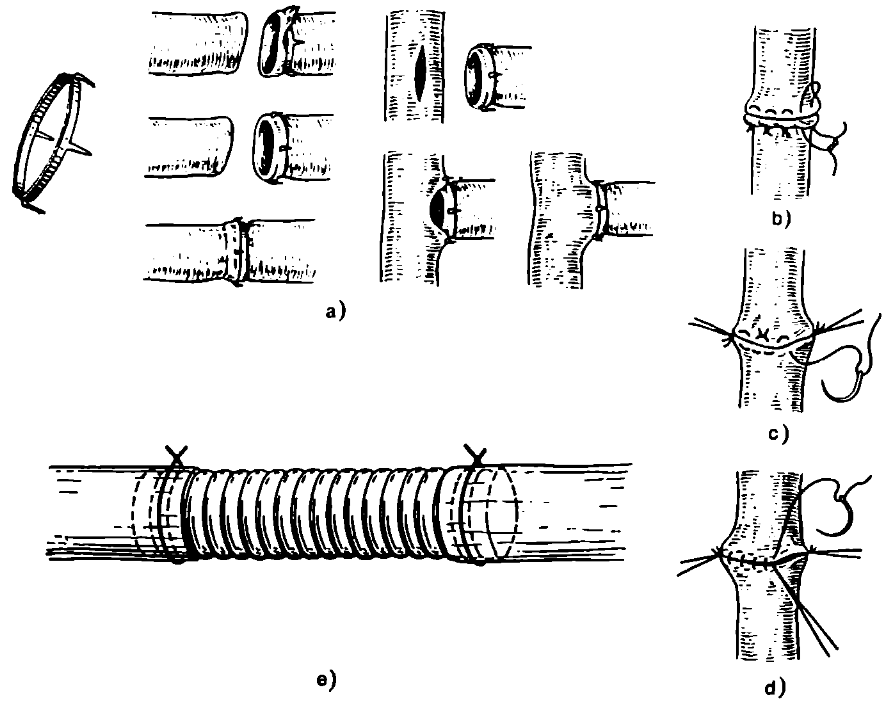


FIG. 154. Sutures vasculaires:
a — par les anneaux de Donetski; b — de Littmann; c — de Briand-Jaboulay, d — de Carrel; e — pontage provisoire par un tuyau en plastique

par les incisions typiques en fonction de la topographie du segment. L'accès par la plaie n'est pratiqué que si celle-ci se situe dans la projection du faisceau vasculaire.

Les parties du vaisseau englobant la tunique interne atteinte et les épanchements sanguins dans la couche intermusculaire sont excisées de façon économique. S'il y a des caillots sanguins qui obstruent la lumière, on les élimine au moyen de cathéters vasculaires spéciaux ou en lavant la lumière artérielle avec une solution isotonique d'héparine par les incisions supplémentaires. Des aiguilles non traumatisantes sont utilisées pour la suture vasculaire. Il faut veiller à ce que la tunique externe ne pénètre pas dans la lumière, car la thrombokinase (thromboplastine) qu'elle contient favorise la formation de caillots sanguins.

La *suture latérale* est pratiquée pour de faibles lésions des artères dont le calibre est supérieur à 4 mm, quand on peut fermer la plaie par ce procédé sans risque de déformation du vaisseau. Dans les autres cas on recourt à la suture vasculaire circulaire dont beaucoup de techniques sont actuellement proposées (fig. 154).

Ce sont la suture de Carrel et ses modifications qui sont le plus utilisées.

Technique de Carrel. On fait une exérèse économique des bouts vasculaires en enlevant l'adventice sur 2 à 5 mm du bord. Trois sutures d'appoint provisoires sont appliquées sur le pourtour du vaisseau à travers les parois de ses bouts à distance égale l'une de l'autre. La lumière est lavée avec une solution de procaïne et de citrate ou d'héparine. Les sutures d'appui étant nouées et mises en tension, les parois vasculaires prennent une forme triangulaire. En utilisant une aiguille non traumatisante avec fil synthétique, on applique sur chaque côté du triangle une suture circulaire continue à travers les parois des deux extrémités vasculaires. Les points sont posés régulièrement à 1 ou 1,5 mm l'un de l'autre et du bord du vaisseau. Veiller à ce que la tunique interne des bouts vasculaires soit coaptée sur tout le trajet. Sur les sommets du triangle, le fil en œuvre est noué à la suture d'appui. L'opération terminée, on enlève d'abord la pince du bout d'abduction et ensuite celle du bout d'adduction du vaisseau.

Quant aux modifications de la suture de Carrel, c'est celle de Morozova qui est surtout employée. Ayant gardé le principe de Carrel, Morozova a proposé d'appliquer deux sutures d'appui, la fonction de la troisième étant assumée par le fil qu'on utilise à un moment donné. En suturant les vaisseaux dont le diamètre est inférieur à 2 mm, on recourt à la technique microchirurgicale.

De grands progrès ont pu être accomplis dans la chirurgie vasculaire avec la réalisation en Union Soviétique d'un appareil destiné à la suture mécanique des vaisseaux par des agrafes métalliques. Cet appareil mis au point par une équipe d'ingénieurs et de médecins sous la direction de Goudov permet d'intervenir sur les vaisseaux de 2 mm et davantage de diamètre.

Veiller à ce que le vaisseau ne soit pas tendu au moment de la suture. On peut réduire la tension après la résection économique des bouts vasculaires en mobilisant 10 à 20 cm de vaisseau. Si cette mobilisation est impossible ou inefficace, on procédera à l'auto ou allogreffe, l'autoplastie étant toutefois plus efficace. La grande saphène sert de greffon. On l'incorpore de telle sorte que les valvules veineuses ne gênent pas la circulation: le bout distal du greffon est attaché à l'extrémité proximale de l'artère, et le bout proximal de l'autoveine à l'extrémité distale de l'artère. Le vaisseau réparé est recouvert de tissus mous. Après les interventions sur les vaisseaux, éviter, si possible, les appareils plâtrés et les bandages. Dans la période postopératoire, il est recommandé d'administrer des anticoagulants sous contrôle du système de coagulation sanguine.

Si le chirurgien ne sait pas faire les sutures vasculaires ou, pour une raison ou une autre, n'a pas le temps de l'appliquer, on peut recourir au *pontage provisoire* du vaisseau (fig. 154, *e*). Encastrer dans les deux bouts de l'artère atteinte un tuyau compact en plastique dont la surface externe est nervurée. Fixer les bouts du vaisseau au tuyau avec des ligatures. Le pontage temporaire permettra de gagner du temps et de pratiquer la plastie définitive du vaisseau après l'évacuation du blessé vers un établissement spécialisé.

La restauration tardive de la perméabilité d'une grosse artère est susceptible de provoquer une intoxication histaminique grave et une insuffisance

rénale aiguë par lavage des produits de décomposition tissulaire du segment atteint du membre. Signes cliniques de l'intoxication: pâleur de la peau, excitation, fièvre hectique avec frisson suivie d'une transpiration profuse, baisse de plus en plus rapide du taux de l'hémoglobine et du nombre des globules rouges. La mort peut survenir dans les premières heures après le rétablissement de la circulation. Pour prévenir l'intoxication histaminique, il ne faut pas restaurer la perméabilité vasculaire en présence de signes évidents des altérations tissulaires irréversibles consécutives à l'ischémie aiguë. Si ces signes sont absents, mais il s'est écoulé beaucoup de temps depuis l'accident (4 à 12 h), réparer le vaisseau tout en surveillant le malade et le sang. Si l'état du blessé empire, si le taux de l'hémoglobine baisse rapidement et que le nombre des globules rouges diminue vite, amputer le membre.

La plupart des blessures des grosses artères nécessitent des opérations réparatrices. Pourtant, dans certains cas des ligatures sont possibles et même absolument indiquées. Elles sont possibles dans les atteintes d'un vaisseau « secondaire » quand la circulation collatérale est bien développée. Quelquefois, une « maladie de l'artère principale ligaturée d'un membre » (Krakovski) survient malgré le développement de la circulation collatérale. La maladie des ligaturés se manifeste surtout dans les sous-clavières, les axillaires ou la fémorale sous forme d'atrophie musculaire, de fatigue rapide, de refroidissement périphérique, de diminution de la sensibilité tactile et douloureuse, de troubles trophiques de la peau. Les cas graves aboutissant à l'infirmité des malades demandent un traitement chirurgical (pontage).

Contracture ischémique de Volkmann

Une ischémie complète qui dure environ 24 h aboutit à une gangrène. Une ischémie incomplète ou moins longue entraîne des altérations dégénératives des muscles et des nerfs. Du tissu fibreux se substitue aux fibres musculaires nécrosées. Les muscles se rétractent, ce qui conduit à une contracture musculaire rebelle de la main ou du pied. Dans une contracture ischémique prononcée la peau change de couleur et s'atrophie, surtout sur les doigts. La sensibilité disparaît, de même que les pulsations dans l'artère radiale. L'atteinte du fléchisseur profond des doigts est particulièrement évidente, elle présente des signes spécifiques: hyperextension des articulations métacarpo-phalangiennes et flexion des interphalangiennes (fig. 155). La déformation diminue en flexion palmaire de la main et augmente en extension.

Cette contracture musculaire ischémique a été décrite par Volkmann en 1881. Elle frappe surtout les bras des enfants. La circulation peut être perturbée par une blessure ou une contusion de l'artère humérale dans les fractures d'extension épicondyliennes de l'épaule, par une compression des vaisseaux par des fragments osseux ou bien par un œdème consécutif à la compression par un appareil plâtré mal ajusté.

Traitement de la contracture ischémique évoluée de Volkmann. Bandages correcteurs, déplacement des points d'insertion des muscles, greffe musculaire, raccourcissement des os et arthrodèse des articulations.

Le traitement dure parfois bien des années sans permettre une réparation complète de la fonction de la main. Aussi le dépistage, la prévention et le traitement des troubles circulatoires, dès les premières heures, revêtent-ils une importance particulière. Affaiblissement ou absence du pouls sur les vaisseaux périphériques constituent un signe clinique précoce fondamental. Autres signes : changement de couleur de la peau, cyanose, œdème digital. L'engourdissement de la main est suivi d'une paresthésie et d'une anesthésie, surtout dans la zone d'innervation du médian. Ensuite survient une contracture des doigts.



FIG. 155. Contracture ischémique de Volkmann

Le segment distal du membre est parfois douloureux. La contracture musculaire est un symptôme tardif qui témoigne des altérations déjà intervenues des fibres musculaires.

La prévention de la contracture de Volkmann se réduit à une restauration précoce de la circulation. Si, par exemple, le pouls est absent sur l'artère radiale dans une fracture épicondylienne de l'épaule, il faut réduire sans tarder la fracture. Parfois, cette manipulation suffit. Sinon, on bloque à la procaïne le plexus brachial. Pour diminuer la pression externe, il faut disséquer l'appareil plâtré comprimant le membre et réduire la flexion de l'articulation cubitale à l'angle obtus. La main peut être immobilisée dans une attelle d'abduction. Si la pulsation de l'artère radiale reste absente au bout de 60 à 90 mn après ces mesures, un traitement chirurgical est indiqué. Sectionner largement le fascia profond de l'avant-bras dans le pli cubital en vue de décomprimer les vaisseaux. Dénuder l'artère au niveau de la lésion et la libérer de la compression. Injecter dans sa loge une solution à 2 % de procaïne et irriguer avec un soluté isotonique tiède. Injecter dans la lumière une solution de papavérine ou de procaïne pour supprimer le spasme. Si on constate une lésion de la paroi artérielle au cours de l'opération, on intervient sur le vaisseau. L'opération réparatrice est tout indiquée dans ces cas-là.

La prévention de la contracture de Volkmann consécutive à la compression par un appareil plâtré consiste à appliquer des gouttières plâtrées dans les cas où un œdème peut apparaître sous l'appareil, c'est-à-dire peu de temps après l'accident ou l'intervention. Le malade portant un plâtre est à surveiller. En décelant les symptômes des troubles circulatoires dans le segment distal, sectionner l'appareil sur toute la longueur et diminuer sa pression sur les tissus.

CHAPITRE 6. LÉSIONS TRAUMATIQUES DU THORAX ET DES ORGANES DE LA CAVITÉ THORACIQUE

Dans les temps de paix, les atteintes de la poitrine constituent environ 10 p. 100 de tous les traumatismes, les plaies fermées étant 9 à 10 fois plus fréquentes que les plaies ouvertes.

Les lésions traumatiques de la poitrine peuvent être 1° *fermées* avec ou sans atteinte des organes internes; 2° *non pénétrantes*, qui n'affectent que la paroi thoracique, et *pénétrantes* dans la cage thoracique.

Les traumatismes fermés sont très variés quant à leur localisation, à la nature des lésions et à leur importance. Dans la majorité des cas, il s'agit des simples contusions du thorax ainsi que des fractures costales.

Les **contusions de la poitrine** peuvent se limiter aux parties molles: peau, tissu sous-cutané, muscles, et se traduisent par une enflure douloureuse. Les douleurs sont exacerbées par la pression sur le point atteint, par le mouvement ainsi que par une inspiration profonde, ces douleurs étant dues à une hémorragie dans les muscles intercostaux.

Se persuader de l'absence de toute lésion intrathoracique.

Traitement: analgésiques (codéine, analgine), froid le premier jour et chaleur les jours suivants. Dans les symptômes douloureux résiduels: massage, physiothérapie. En cas d'épanchements sanguins étendus, d'hématomes sous-cutanés, intramusculaires et disséquants, il faut parfois ponctionner ou évacuer le sang coagulé par une incision en suturant ensuite la plaie.

Les **fractures costales** représentent 15 p. 100 en moyenne de toutes les fractures et 67 p. 100 des traumatismes thoraciques fermés. Elles ne se rencontrent presque pas avant 15 ans, les côtes étant souples et élastiques. Par contre, elles sont particulièrement fréquentes après 40 ans, et chez les sujets âgés la côte peut se casser même à la suite d'un trauma léger.

Les fractures solitaires de côtes entraînent des troubles physiopathologiques, essentiellement ceux de la fonction respiratoire qui se manifestent davantage chez les personnes âgées. Les fractures multiples de côtes ont pour conséquence des troubles respiratoires graves.

Les côtes le plus souvent atteintes sont les 4e, 5e, 6e et 7e (le moins protégées). Les côtes supérieures sont recouvertes d'une couche épaisse de muscles et d'os de la ceinture scapulaire, et les côtes inférieures sont très élastiques grâce à une longueur considérable de leur partie cartilagineuse.

Le mécanisme traumatique étant *direct*, une ou plusieurs côtes situées dans la zone d'application de la force mécanique se recourbent en dedans, en direction de la cavité thoracique (fig. 156, *a*). Dans ces cas-là, on observe souvent des ruptures de la plèvre pariétale et des atteintes pulmonaires.

Si le mécanisme est *indirect*, tout le thorax se déforme (s'aplatit), et les côtes se cassent de part et d'autre de la zone d'impact. Ce mécanisme est observé dans la compression de la poitrine entre deux plans, par exemple entre le bord d'un véhicule et le mur ou bien si un fardeau lourd (rondin, roue de véhicule) pèse sur la poitrine, etc. Ces forces provoquent des fractures multiples de côtes.

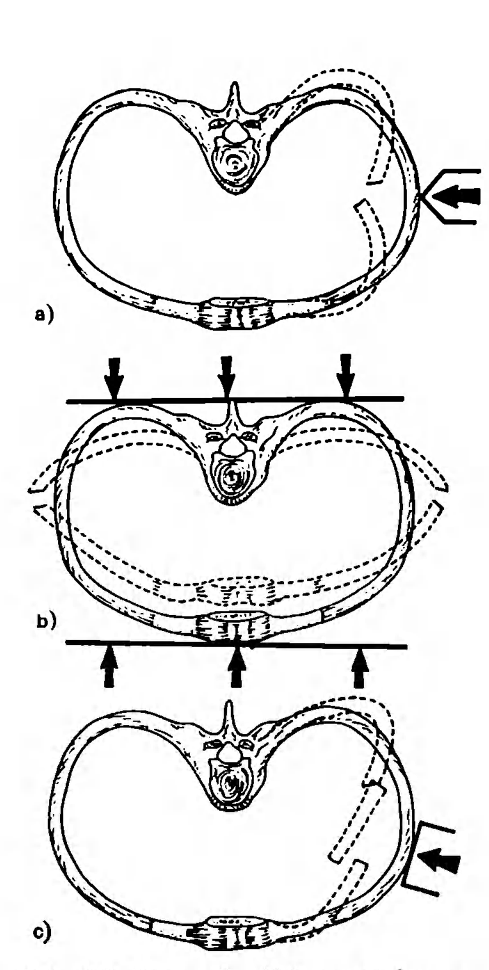
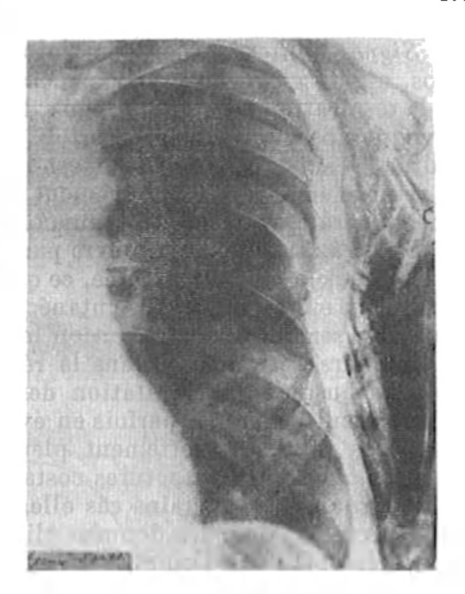


FIG. 156. Nature des lésions costales en fonction du mécanisme traumatique:
a — mécanisme direct; b — compression antéro-postérieure; c — fracture fenêtrée



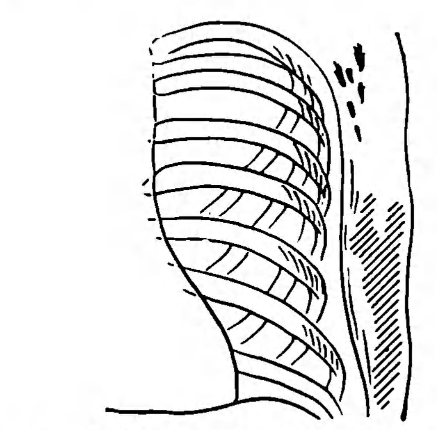


FIG. 157. Radiographie du thorax avec emphysème sous-cutané. Gaz dans les tissus mous de la moitié gauche de la poitrine

Souvent, les fractures peuvent être doubles, siégeant sur une même moitié du thorax, ou bilatérales, sur ses deux côtés (fig. 156, *b*). La perte de carcasse de la cage thoracique entraîne des troubles respiratoires très graves, une anoxie prononcée, un choc pleuro-pulmonaire. Dans les fractures dites fenêtrées, un fragment costal peut se porter en dedans à l'inspiration (fig. 156, *c*). Les fractures costales sont le plus souvent localisées sur les lignes axillaires postérieure et médiane.

Signes cliniques: douleurs localisées d'intensité variable, sourdes au repos, aiguës et déchirantes en pleine inspiration. La douleur est exacerbée par la respiration profonde, la toux, l'effort. La palpation de la région atteinte provoque une vive douleur. Parfois, on peut sentir le siège de la fracture en gradin. L'excursion thoracique est limitée à cause des douleurs, on constate son retardement dans le mouvement respiratoire sur le côté affecté. Un hématome apparaît au siège du trauma.

S'il y a atteinte de la plèvre pariétale et du poumon, le tissu pulmonaire est lésé dans la région fracturée, ce qui s'accompagne souvent d'une hémoptysie et d'un emphysème sous-cutané. La respiration abdominale est prédominante. En serrant avec précaution la poitrine entre les paumes, on provoque des douleurs « irradiées » dans la région fracturée. En palpant, il ne faut pas aller jusqu'à la crépitation des fragments !

L'auscultation met parfois en évidence des phénomènes de stase pulmonaire, des râles, le frottement pleural.

Le *diagnostic* des fractures costales est grandement facilité par la radiographie, mais dans certains cas elle n'est pas susceptible de déceler le siège de la fracture. Aussi les données cliniques sont-elles essentielles.

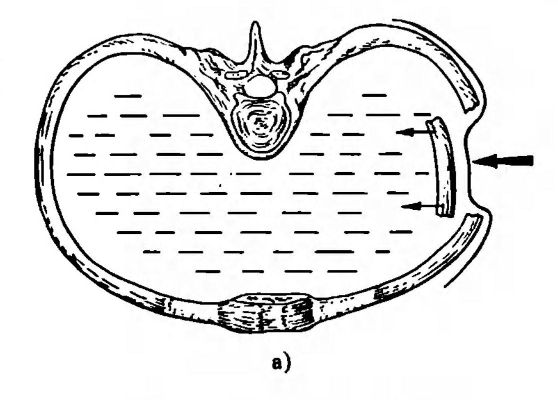
L'hémoptysie et l'emphysème sous-cutané sont les signes directs de l'atteinte du tissu pulmonaire (fig. 157).

Des troubles profonds de la fonction respiratoire sont observés dans les fractures multiples de côtes. Une évolution très grave est constatée dans les fractures doubles, dites à fenêtres ou à volets, qui se traduisent par la formation des « clapets costaux » et un type spécial de respiration paradoxale (fig. 158, *a*, *b*). Le « clapet costal » plus ou moins mobile peut provoquer non seulement la perturbation du mécanisme des mouvements respiratoires du thorax, mais aussi la perversion de la fonction ventilatoire du poumon. L'état du malade est d'autant plus grave que la « fenêtre » est plus grande et mobile. La localisation de ce type de fracture est également importante. Son évolution est la plus favorable sur la face postérieure du thorax où le clapet costal est bien immobilisé par la couche musculaire et le décubitus dorsal du traumatisé.

Le dysfonctionnement respiratoire est souvent exacerbé par la déviation du médiastin vers le côté sain et son ballottement à la respiration. Celui-ci s'accompagne du déplacement du cœur, de l'aorte, des veines, ce qui perturbe l'hémodynamique et aggrave encore l'état général du malade. Les troubles respiratoires et cardiovasculaires atteignent leur maximum dans les fractures doubles des deux côtés du thorax formant le complexe sternocostal. Le thorax perd sa capacité d'assumer la fonction biomécanique de la ventilation pulmonaire.

Les récepteurs très sensibles de la plèvre jouent un rôle considérable dans l'apparition des troubles neuro-régulateurs qui accompagnent les traumatismes fermés du thorax. Excités, ils donnent un large éventail de réponses, provoquant, notamment, un dysfonctionnement circulatoire et respiratoire, y compris un choc pleuro-pulmonaire. Les altérations physiopathologiques consécutives à un traumatisme fermé de la poitrine peuvent être dues

FIG. 158. Schéma de respiration paradoxale dans la fracture fenêtrée (mouvements du clapet costal) :
a — inspiration ; *b* — expiration



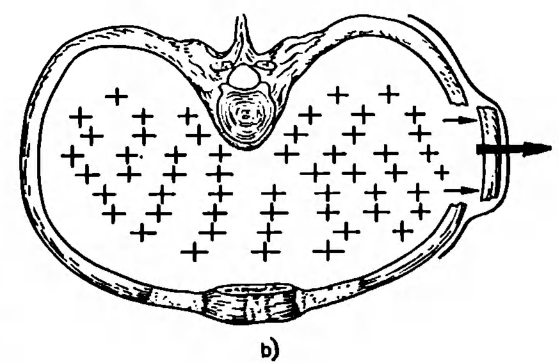
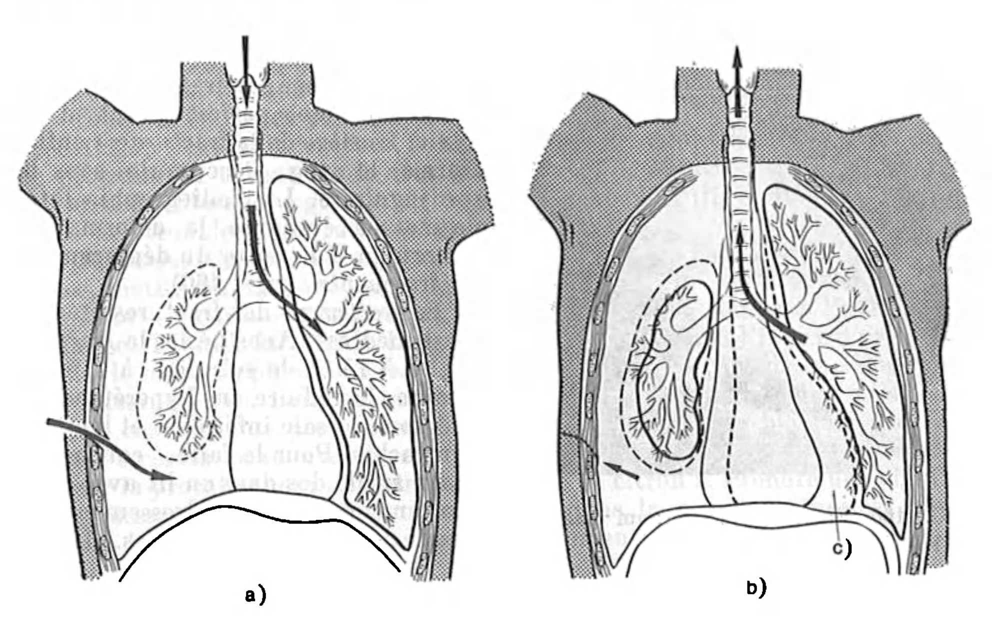


FIG. 159. Pneumothorax à soupape ou suffocant :
a — inspiration ; *b* — expiration ; *c* — déplacement des organes médiastinaux



à la pénétration de l'air dans la cavité pleurale et à l'hémorragie. Les ruptures du tissu pulmonaire sont la cause la plus fréquente de l'hémothorax. Les atélectasies pulmonaires sont particulièrement dangereuses.

Le traumatisme fermé de la poitrine qui déchire le tissu pulmonaire ou la bronche est susceptible d'entraîner le *pneumothorax à soupape* ou *suffocant*, une des complications les plus graves des lésions fermées, évoluant souvent vers la mort. Au cours du pneumothorax de ce type, l'air s'accumule dans la cavité pleurale. A l'inspiration, il y entre par la bronche ou le tissu pulmonaire atteint, et à l'expiration la pression qui se crée dans la cavité ferme la soupape et l'air ne peut sortir. Avec chaque inspiration, la quantité d'air augmente dans la cavité pleurale, ce qui a pour conséquence la rétraction progressive du poumon jusqu'à son collapsus, le déplacement du médiastin, un trouble aigu de la respiration allant jusqu'à l'asphyxie et à l'insuffisance cardiovasculaire (fig. 159).

Toutes les formes graves précitées de traumatismes thoraciques fermés s'accompagnents ouvent d'un choc pleuro-pulmonaire sévère extrêmement difficile à soigner. Le diagnostic de ces différentes formes pose certains problèmes.



FIG. 160. Fracture du sternum (radiographie)

Les **fractures sternales solitaires** ne sont pas très fréquentes. Causes : compression ou choc du sternum dans le sens antéro-postérieur. Localisation : jonction du manubrium (« poignée ») et du mésosternum qui se porte généralement en arrière. Les fractures sternales s'accompagnent de l'épanchement de sang dans le tissu cellulaire du médiastin antérieur, ce qui entraîne une douleur vive exacerbée par l'inspiration et la palpation, la gêne respiratoire, la dyspnée, la cyanose, parfois l'état d'asphyxie. Le siège de la fracture est enflé, déformé, le sang s'accumule sous la fosse jugulaire. La radiographie latérale met en évidence la déformation du sternum à la suite du déplacement des fragments (fig. 160).

Le *traitement* des fractures sternales est médical. Anesthésier la fracture avec 10 à 15 cc de solution à 1 % de procaïne, la réduire en hyperétendant les régions dorsale inférieure et lombaire du rachis. Pour le faire, coucher le malade sur le dos dans un lit avec panneau, un coussinet de redressement au-dessous des épines scapulaires. La ré-

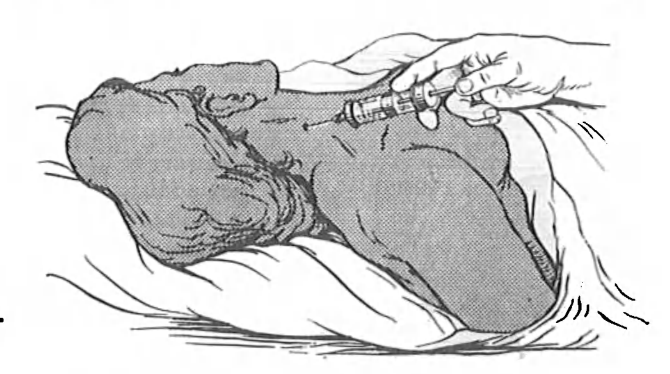


FIG. 161. Blocage vago-sympathique de Vichnevski

duction étant inopérante, on recourt au traitement chirurgical en immobilisant les fragments par deux broches de Kirschner croisées.

Au bout de 3 semaines, le malade est autorisé à se lever. Un cal osseux se forme pendant ce temps-là. La capacité de travail se rétablit au bout de 4 à 6 semaines.

La fixation des fractures costales par bandages ne se fait pas à présent, car ils gênent l'excursion thoracique déjà perturbée sans immobiliser pour autant la fracture.

Dans les fractures costales non compliquées, on pratique largement des blocages répétés (2 à 3 fois) du siège de la fracture à la procaïne (10 cc de solution à 1 %) ou au mélange alcool-procaïne (9 cc de solution à 1 % de procaïne, 1 cc d'alcool). Ils jugulent la douleur et permettent la reprise de l'excursion thoracique normale. La respiration devient plus profonde, la ventilation pulmonaire s'améliore, ce qui prévient la pneumonie posttraumatique. Il est recommandé de garder le lit 4 à 5 jours. On prescrit des expectorants et la gymnastique médicale respiratoire. La fracture se consolide dans 3 à 4 semaines, la capacité de travail se rétablit au bout de 5 semaines.

Dans les fractures costales multiples on effectue, outre les blocages à la procaïne du siège de la fracture, le blocage paravertébral à la solution à 0,25 % de procaïne au niveau de la fracture, en englobant des côtes sus- et sous-jacentes. Le blocage vago-sympathique de Vichnevski (fig. 161) est préconisé dans les troubles respiratoires graves.

Technique de blocage vago-sympathique cervical. Coucher le blessé sur le dos, mettre un coussinet sous les homoplates. Sur le côté à opérer, rapprocher le bras du tronc et le tirer en direction du bassin pour que l'avant-bras s'affaisse. Tourner la tête du blessé du côté opposé. Avec l'index de sa main gauche le médecin presse sur les tissus du cou au croisement de la veine jugulaire externe et du bord postérieur du muscle sternocléido-mastoïdien. Les organes cervicaux se portent en dedans, ce qui évite leur blessure accidentelle. Percer la peau avec une aiguille fine juste au-dessus de l'index et injecter la procaïne pour obtenir une « écorce de citron ». Prendre une aiguille plus grosse et plus longue et l'introduire dans la peau anesthésiée. Faire avancer lentement l'aiguille un peu obliquement en profondeur et quelque

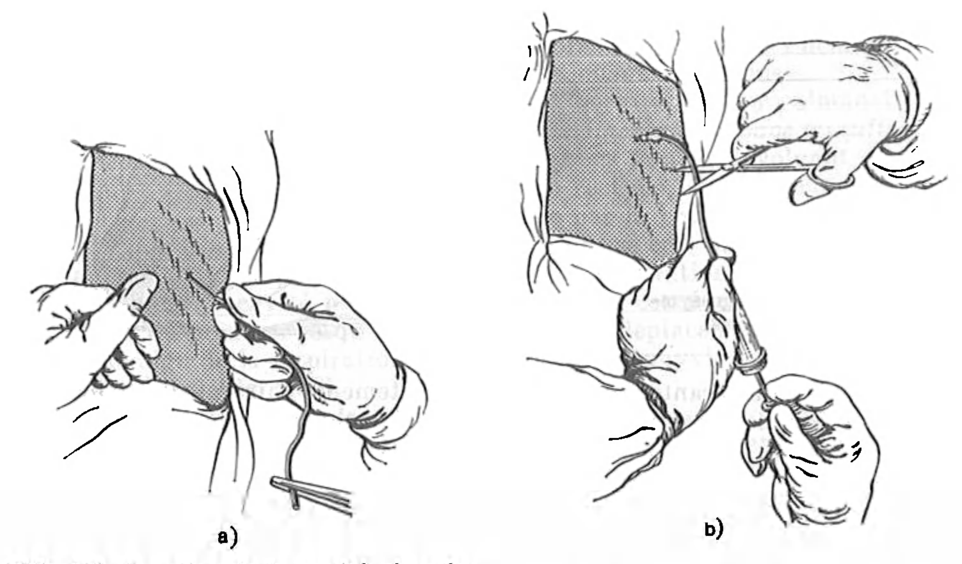


FIG. 162. Ponction de la cavité pleurale:
a — introduction de l'aiguille; b — aspiration du contenu (aspiration terminée, le tuyau est serré avec une pince de Kocher)

peu vers le haut en direction de la face antérieure du rachis, en le faisant précéder chaque fois d'injection de petites portions (2 à 3 cc) de solution de procaïne. Pour dépister à temps la blessure accidentelle d'un vaisseau sanguin, tirer le piston plusieurs fois vers soi et vérifier s'il n'y a pas de sang dans la solution. Faire avancer l'aiguille plus profondément dans les tissus, perforer le feuillet postérieur du vagin du sternocléido-mastoïdien et introduire 30 à 50 cc de solution à 0,25 % de procaïne dans la région du faisceau neurovasculaire. La solution baigne ce faisceau et bloque les nerfs vague, sympathique et parfois phrénique.

Les fractures costales étant étendues, les malades sont dans le lit en position demi-assise. En plus du traitement symptomatique, on prescrit l'oxygénothérapie, l'inhalation d'expectorants, etc.

Les traumatismes thoraciques graves, surtout ceux qui entraînent le choc pleuro-pulmonaire, nécessitent des mesures urgentes de réanimation visant à rétablir la fonction respiratoire et cardiovasculaire: intubation endotrachéale, respiration assistée par appareils, oxygénothérapie, blocages à la procaïne. Si c'est indiqué, ponctionner la cavité pleurale et en évacuer le sang et l'air, aspirer le contenu trachéo-bronchique, faire une transfusion de sang et de ses succédanés.

La plupart des traumatismes thoraciques fermés demandent un traitement médical. Mais en présence d'un hémothorax massif (hémorragies persistantes) ou d'un pneumothorax tendu à soupape, une *thoracotomie d'urgence* s'impose.

En cas de ruptures du tissu pulmonaire, la conduite à tenir dépend dans une grande mesure du degré et de la nature des lésions. Dans un traumatisme thoracique fermé, leurs principaux signes sont l'emphysème sous-cutané, l'hémoptysie et, dans les cas plus graves, l'hémopneumothorax. L'air et le sang doivent être évacués de la cavité pleurale, et le poumon reprendre sa forme. Cela se fait par ponction pleurale et aspiration. La ponction est généralement pratiquée au niveau des 7e-8e espaces intercostaux sur la ligne axillaire postérieure (fig. 162). L'aiguille doit avoir une lumière suffisante, ne pas être longue, être coiffée d'un tuyau de caoutchouc serré par une pince. Les canules avec robinet conviennent davantage encore. L'aspiration se fait au moyen de seringue de Janet ou d'un appareil électrique. Avant la ponction, effectuer l'anesthésie locale de la zone à opérer. Dans de petits hémopneumothorax stabilisés, une seule aspiration suffit pour évacuer l'air et le sang de la cavité pleurale. Si le nettoyage de celle-ci est incomplet, répéter les ponctions jusqu'à ce que le poumon reprenne sa forme, ce qui est vérifié par la radiographie.

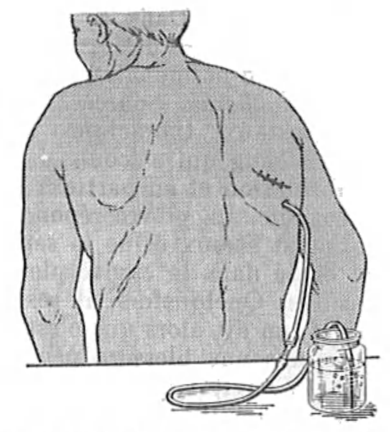


FIG. 163. Drainage de la cavité pleurale selon Bülau

Si l'on retrouve du sang dans la cavité pleurale, cela veut dire que l'hémorragie continue. Le test de Rouvillois-Grégoire permet de savoir s'il s'agit du sang frais. A cet effet, on verse du sang aspiré dans une éprouvette. Le sang frais se coagule rapidement, et celui qui est resté quelques heures dans la cavité pleurale ne se coagule pas, ce qui peut témoigner de la cessation de l'hémorragie. Afin de diagnostiquer l'hémorragie persistante, on détermine le taux de l'hémoglobine dans le sang périphérique et le fluide retiré. Si les chiffres sont identiques ou similaires, cela fait suspecter la persistance de l'hémorragie. Une thoracotomie d'urgence est indiquée dans ces cas-là, surtout en présence d'hémothorax moyens ou importants en croissance. Durant l'intervention, on établit la source d'hémorragie et on l'arrête.

Dans le cas d'un pneumothorax à soupape, pratiquer d'abord une ponction pleurale et aspirer l'air. Si l'air continue à s'accumuler dans la cavité pleurale, installer un *drainage continu de Bülau* (fig. 163) ou une aspiration continue d'air par jet d'eau ou électricité. S'il n'y a pas d'amélioration durant 24 à 48 h et l'air arrive toujours dans la cavité pleurale, procéder d'urgence à une thoracotomie et détruire la soupape interne. Le volume de l'opération est déterminé après la révision du poumon. On suture surtout la plaie du poumon.

Les blessures pénétrantes de la poitrine engendrent, dans un cas sur cinq, des formes graves de choc pleuro-pulmonaire, ainsi qu'une insuffisance respiratoire aiguë, des troubles cardiovasculaires et risquent d'aboutir à un

état terminal. Dans ce genre de blessures, la létalité représente environ 20 p. 100. Causes des issues mortelles: hémorragie aiguë (plus de 50 p. 100), choc pleuro-pulmonaire (20 p. 100), complications infectieuses (11 p. 100).

Hémothorax. Sources: vaisseaux du poumon aussi bien que du thorax (intercostaux, thoraciques internes).

Le sang qui s'écoule dans la cavité pleurale est en partie soumis à la défibrination et en partie à la fibrinolyse, ce qui fait que seul le sang frais se coagule. La plèvre répond à l'accumulation de sang par l'exsudation, et l'exsudat séreux dilue le sang. Aussi, peu après s'être coagulé, le sang qui est entré dans la cavité pleurale redevient liquide sous l'effet des facteurs précités. Quelquefois, il reste un nombre considérable de caillots dans la cavité, on dit alors que c'est un *hémothorax coagulé.*

Dans une blessure pénétrante de la poitrine, de l'air aussi est aspiré dans la cavité pleurale, et il se forme un *hémopneumothorax.* Signes d'un hémopneumothorax fermé: douleurs thoraciques exacerbées par la respiration, dyspnée, accélération du pouls, chute de la tension artérielle, emphysème sous-cutané, submatité dans les territoires inférieurs, absence et affaiblissement de la respiration du côté atteint, déplacement du médiastin (dans les hémothorax moyens et importants). Une hémoptysie s'y ajoute lors de l'atteinte du poumon. L'examen radiologique précise le diagnostic.

Un hémopneumothorax peu important et non compliqué se résorbe de lui-même au bout de 10 à 12 jours. Mais une tactique correcte consiste à évacuer au plus tôt l'air et le sang de la cavité pleurale par aspiration active.

L'hémorragie et l'hémothorax coagulé massif sont autant d'indications de la *thoracotomie.*

Après l'opération, toutes les mesures sont adoptées pour que le poumon reprenne rapidement sa forme primitive. Le drainage par jet d'eau, électricité ou vases communicants permet une évacuation efficace et rapide de l'air et du liquide.

Si le volume du tissu pulmonaire n'est pas diminué par l'intervention, il suffit d'installer un drainage dans le 8e espace intercostal sur la ligne axillaire postérieure.

La *blessure avec pneumothorax ouvert* est une lésion très grave de la poitrine. Complication fréquente: choc pleuro-pulmonaire. La létalité est considérable.

Signes: plaie thoracique béante, l'air y passe à l'inspiration et à l'expiration en produisant un bruit de succion, un sifflement. Le pneumothorax ouvert se caractérise par le phénomène de respiration paradoxale et le ballottement des organes médiastinaux (fig. 164). Parfois, les bruits n'apparaissent que dans les mouvements respiratoires profonds ou la toux. Le blessé est agité, pâle, cyanotique, se plaint de « manquer d'air ». La respiration est accélérée et superficielle. Toux, douleurs thoraciques, pouls accéléré, chute de la tension artérielle.

Premiers secours: bandage occlusif, oxygène, cardiotoniques, évacuation la plus rapide vers un établissement médical où le blessé doit être opéré d'urgence.

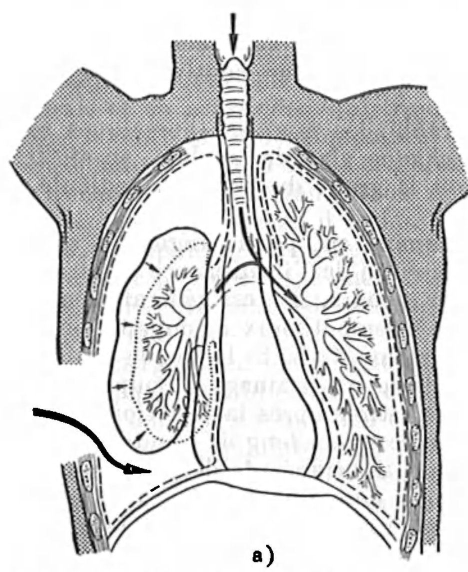


FIG. 164. Schéma de passage d'air dans les poumons en cas de pneumothorax ouvert, ballottement des organes médiastinaux :

a — inspiration ; b — expiration

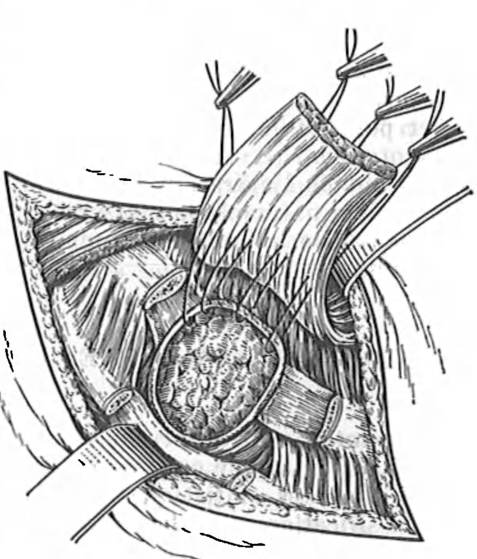


FIG. 165. Suture de la plaie dans le pneumothorax ouvert. Les lèvres de la plaie sont excisées ; résection de la côte ; application des sutures à points séparés qui englobent la plèvre pariétale et les muscles intercostaux (sutures pleuro-musculaires)

L'*intervention chirurgicale* comprend le traitement primaire minutieux de la plaie thoracique, une large ouverture de la cavité pleurale, généralement par la plaie, moins souvent par l'incision supplémentaire. Evacuer le sang de la cavité, arrêter l'hémorragie, effectuer la révision. Le traitement chirurgical de la plaie pulmonaire a des particularités. La plaie n'est ni

sectionnée ni excisée. On en retire les caillots sanguins et les corps étrangers, on panse les bronches et les petits vaisseaux atteints, verse des antibiotiques secs dans la plaie et la suture avec des fils de soie (suture continue ou à points séparés) (fig. 165).

Si une perte de substance considérable des muscles thoraciques rend impossible la suture à deux rangées de chaque plan de la plaie, on effectue la résection de la 1re ou de la 2e côte ou la greffe du lambeau pédiculé de muscles adjacents.

L'évolution du pneumothorax à soupape est particulièrement grave. Sa persistance peut entraîner la mort à la suite de l'insuffisance respiratoire et cardiovasculaire aiguë. Dans le premier secours, il n'est généralement pas diagnostiqué. A l'hôpital, en trouvant un pneumothorax à soupape, on procède tout d'abord à la ponction et à l'aspiration d'air. Si l'examen radiologique révèle que la lésion persiste, on installe un drainage à soupapo selon la *technique de Bülau*. L'aiguille n'est pas retirée après la ponction pleurale et on connecte au tuyau de drainage un autre tuyau long de caoutchouc dont l'extrémité libre se termine par une soupape fabriquée de doigtier en caoutchouc. Cette extrémité du tuyau est plongée dans une solution antiseptique (nitrofural). Si la pression dans la cavité pleurale est supérieure à la pression atmosphérique, l'air sort par le drainage dans la solution et ne rentre pas, car la soupape, comprimée par le liquide, lui coupe l'accès. Cette technique prévient le développement du pneumothorax à soupape, mais n'assure pas toujours la reprise de la forme primitive du poumon. Parfois, il faut recourir à l'aspiration active, le mieux par jet d'eau. Si ces mesures ne donnent pas d'effet pendant 72 h et que le pneumothorax se développe, procéder à une thoracotomie.

Le but de l'opération est d'éliminer la cause de la lésion. Son volume dépend de la nature de la blessure: cela peut être la simple suture de la plaie du poumon, de la bronche ou une intervention plus élargie avec ablation du tissu pulmonaire.

CHAPITRE 7. TRAUMATISME CÉRÉBRO-CRÂNIEN FERMÉ

Les *traumatismes cérébro-crâniens* représentent une part très importante des lésions. La létalité de ces traumatismes graves reste très élevée et constitue, selon différentes statistiques, de 41 à 71 p. 100.

Classification et pathogénèse des traumatismes cérébro-crâniens. *Traumatisme cérébral fermé*: lésion produite à travers les tissus mous et les os crâniens. Il peut être associé à l'atteinte également fermée de ces derniers (*traumatisme cérébro-crânien fermé*) ou à la blessure des tissus mous du crâne sans fracture des os. Dans tous ces cas, la cavité intracrânienne reste close. D'une part, cela limite dans une certaine mesure le risque d'infection des méninges et du cerveau, de l'autre, l'augmentation de la tension intracrânienne aggrave l'état du cerveau atteint.

Les *blessures cérébro-crâniennes ouvertes* sont, à leur tour, divisées en *non pénétrantes*, sans solution de continuité de la dure-mère, ce qui empêche l'infection primaire ou secondaire des espaces arachnoïdiens et du tissu cérébral, et en *pénétrantes* qui traumatisent la dure-mère et créent les conditions favorables au développement de la méningite purulente, de la méningo-encéphalite ou de l'abcès cérébral.

Deux facteurs fondamentaux définissent les particularités des lésions intracrâniennes: le mode d'action de l'agent traumatisant et la complexité de la topographie intracrânienne.

Un choc fort porté sur une portion limitée du crâne engendre des accélérations différentes dans divers territoires de celui-ci, ce qui entraîne des fractures crâniennes.

Si l'énergie mécanique agit sur la cavité close du crâne renfermant le liquide céphalo-rachidien et le tissu riche en eau, des phénomènes hydrodynamiques complexes y ont lieu et l'énergie est transférée au milieu aqueux. Des mouvements ondulatoires y naissent, et le liquide frappe contre le tissu cérébral. Il peut déchirer les éléments tissulaires moins stables. La symptomatologie des lésions cérébrales est fonction de la localisation des traumas.

Le *constituant tronculaire* se manifeste avec une netteté particulière dans les traumatismes cranio-cérébraux graves. La formation réticulaire du mésencéphale joue un rôle considérable dans le développement de l'état comateux. Des déplacements intracérébraux importants sont susceptibles d'affecter les artères cérébrales et entraîner un *hématome intracérébral*. En cas de déformation locale momentanée du crâne, la tension peut d'abord s'élever et ensuite baisser quelque peu dans les régions adjacentes du cerveau, ce qui favorisera la formation d'un *hématome extradural* (*épidural*) ou d'un *hématome intracérébral*. Si le cerveau se déplace dans la cavité crânienne, la tension est positive dans la zone de contusion et négative dans la zone opposée. Aussi un *hématome sous-dural* ou un *hématome intracérébral* peuvent-ils naître dans la région contro-latérale. Les hémorragies sont dues aux ruptures des vaisseaux intracrâniens et à des facteurs diapédiques.

Commotion cérébrale

On entend par *commotion cérébrale* un ensemble de symptômes apparaissant immédiatement après un trauma crânien qui, dans les cas moins graves, prend valeur des perturbations fonctionnelles. Les troubles végétatifs y jouent le rôle primordial. Du point de vue physiologique, une commotion cérébrale est le syndrome de paralysie ou de parésie subite de la fonction respiratoire, vasomotrice et d'autres activités réflexes du cerveau d'étiologie traumatique sur un fond de la perte de connaissance. Dans l'immense majorité des cas, l'insuffisance des constituants tronculaires est temporaire et réversible. La perte de connaissance immédiate après le trauma est le signe pathognomonique de la commotion cérébrale.

Les altérations morphologiques du tissu cérébral et des méninges sont absentes.

Le diagnostic clinique d'une commotion cérébrale en période aiguë est fondé sur les signes suivants.

1° Troubles de la conscience: de l'obnubilation à la stupeur de différente durée (de quelques secondes à quelques minutes).

2° Amnésie rétrograde portant sur les événements qui se sont passés juste avant l'accident et amnésie antérograde portant sur les événements juste après.

3° Après la reprise de connaissance, céphalées, faiblesse, vertige, bourdonnement et tintement d'oreilles, bouffées de chaleur, hyperhidrose, troubles du sommeil. Douleurs dans la région des globes oculaires, du front lors du mouvement des yeux ouverts, phénomène oculostatique, divergence des globes oculaires à la lecture, hyperesthésie vestibulaire.

4° Vomissement unique, généralement peu après le trauma.

5° Respiration légèrement superficielle avec changement modéré de la fréquence.

6° Pouls ne s'écartant généralement pas de la norme physiologique; accélération ou raréfaction de courte durée immédiatement après l'accident.

7° Souvent, pâleur du visage à laquelle succède une hyperémie.

8° Tension artérielle sans modifications appréciables. Température du corps normale.

9° Sont possibles l'anisocorie effacée, intermittente, transitoire en présence du réflexe pupillaire photomoteur vif, le nystagmus discontinu de faible amplitude.

10° Asymétrie des muscles mimiques, faible asymétrie polymorphe et labile des réflexes tendineux et cutanés qui disparaît généralement au cours de 7 premiers jours après l'accident.

11° Absence de symptômes méningés généralement stables.

12° Hémogramme sans trop de modifications.

13° Absence de lésion des os crâniens.

14° La pression du liquide céphalo-rachidien est le plus souvent normale, parfois diminuée, rarement élevée. Composition du liquide sans changements notables. Le liquide est transparent, dépourvu de sang.

L'état général des malades se normalise au cours de la 1re, plus rarement de la 2e semaine après le traumatisme.

Aux termes de la classification proposée, la commotion cérébrale est à considérer comme la forme la plus légère du traumatisme cérébro-crânien fermé sans précision des degrés de gravité.

On peut passer à un régime plus actif quand l'état de santé des malades s'améliore et ils désirent eux-mêmes se comporter plus activement (en règle générale, le 3e ou le 4e jour après l'accident). La durée moyenne d'hospitalisation de ces malades est de 7 à 10 jours, celle d'invalidité varie entre 2 et 4 semaines en fonction des conditions de travail et de l'état du malade.

Tout ce qui vient d'être dit se rapporte à la période aiguë du traumatisme cérébro-crânien se traduisant par une commotion cérébrale. A ce stade, les

symptômes propres à la commotion sont capables de masquer des lésions plus graves. Aussi, en dépit de leur état apparemment peu grave, ces malades doivent-ils être mis sous surveillance hospitalière pendant 7 à 10 jours tant pour pouvoir faire la différenciation avec d'autres traumatismes cérébro-crâniens, quand les symptômes de la lésion organique du cerveau se manifestent après un intervalle libre (ou lucide) (hématomes intracrâniens, hémorragie sous-arachnoïdienne, contusion cérébrale), que pour soigner les troubles végétatifs et vasculaires accompagnant ce type de trauma.

Traitement. Alitement pendant 5 à 7 jours, sédatifs et vasodilatateurs, tranquillisants, antihistaminiques. Quant aux produits d'hydratation ou de déshydratation (fursémide, urée, mannitol, etc.), leur emploi ne peut être décidé qu'après la mesure de la tension intracrânienne du liquide céphalo-rachidien par ponction lombaire.

Contusion cérébrale

Par rapport à la commotion, une *contusion cérébrale légère* est caractérisée par une plus grande durée de perte de connaissance (jusqu'à 1 h), la symptomatologie neurologique focale peu prononcée qui ne disparaît pas durant la première semaine après l'accident, par l'éventualité d'une hémorragie sous-arachnoïdienne et de l'atteinte des os crâniens.

Contusion de degré moyen : caractère plus prononcé de la symptomatologie neurologique focale, troubles transitoires peu accusés des fonctions vitales, évolution plus grave de la période aiguë.

Contusion grave : état prolongé de stupeur et de coma (24 h et davantage), symptomatologie focale prononcée dans les hémisphères ainsi que dans le tronc cérébral, troubles sévères des fonctions vitales, évolution de la période aiguë menaçant la vie du malade. L'augmentation de la tension intracrânienne peut provoquer la stase papillaire. Présence de sang dans le liquide, syndrome méningé plus ou moins prononcé avec hyperthermie modérée. Des phénomènes résiduels stables de la lésion focale du cerveau peuvent se manifester au stade tardif. La contusion s'accompagne toujours de l'hémorragie sous-arachnoïdienne allant des traces de sang dans le liquide (ce qui n'est établi que par la microscopie du précipité) jusqu'à la fuite sanguine massive quand on ne trouve que du sang dans l'éprouvette.

La plupart du temps les hémorragies sous-arachnoïdiennes sont dues à l'atteinte des veines de la base du cerveau et se traduisent, à part les signes locaux de la contusion, par les symptômes cérébraux généraux, l'excitation psychomotrice et le syndrome méningé prononcé. Le signe diagnostique sûr est la mise en évidence du sang dans le liquide par la ponction lombaire. Les fractures de la base crânienne sont une cause fréquente des hémorragies sous-arachnoïdiennes. La localisation de la fracture peut être décelée, en dehors des craniogrammes, par l'otorrhée et la rhinorrhée, ainsi que d'après l'atteinte de tels ou tels nerfs crâniens.

L'écrasement étendu de la substance cérébrale et l'existence du foyer de ramollissement rouge consécutif à l'apparition du syndrome de dislocation nécessitent un traitement opératoire (*trépanation décompressive*) du côté atteint afin d'éliminer le tissu cérébral nécrosé. Dans ces cas-là, le foyer de nécrose exerce le même effet sur le tissu cérébral que tout autre phénomène volumineux comprimant le cerveau (hématome, tumeur, corps étranger, etc.) auquel il faut mettre fin. Dans les hémorragies intraventriculaires massives il est nécessaire de sectionner la paroi ventriculaire, laver la cavité pour faire disparaître le sang et installer le drainage entre le ventricule et l'espace sous-arachnoïdien afin d'assainir le liquide.

Le **traitement médical** dans les contusions cérébrales s'accompagnant de l'hémorragie sous-arachnoïdienne doit comprendre, en plus des moyens employés pour la commotion, la thérapie antibactérienne visant à prévenir la méningite et la méningo-encéphalite, surtout en présence des fractures de la base crânienne. L'évacuation du sang des espaces sous-arachnoïdiens s'effectue au moyen de ponctions lombaires répétées avant l'assainissement du liquide. Dans un temps, il est possible de retirer 5 à 10 cc de liquide. Il est également recommandé d'insuffler de l'oxygène dans l'espace sous-arachnoïdien pour arrêter l'hémorragie et d'y injecter de l'hyaluronidase (lydase) pour prévenir les adhérences.

La durée de l'alitement est de 2 semaines pour les contusions légères, de 3 semaines pour les moyennes et de 4 semaines pour les graves. En fonction de la gravité, l'hospitalisation dure de 18 à 40 jours, après quoi le malade est confié à un service extrahospitalier. Dans le cas des troubles focaux sévères le malade reçoit le certificat d'invalidité. Dans les cas relativement favorables, l'incapacité de travail dure de 8 à 16 semaines.

Hématome extradural (épidural)

L'*hématome extradural* (*épidural*) dû à l'atteinte des artères et des veines méningées, des sinus veineux et des veines diploïques décolle la dure-mère des os crâniens et entraîne la compression du cerveau (fig. 166, *1*). Cette atteinte demande un traitement chirurgical. Signe de la compression: dégradation progressive continue ou nouvelle (après un intervalle lucide) de l'état du blessé quelques heures ou quelques jours après le trauma. Dans ce dernier cas, sur le fond plus ou moins favorable, les malades deviennent indolents, apathiques, somnolents. Les céphalées, les vertiges, les vomissements et la nausée réapparaissent ou s'intensifient. Les malades sont d'abord obnubilés, puis comateux. Une excitation psychomotrice et des crises épileptiques sont possibles. Les troubles cérébraux généraux et locaux s'associent en fonction de la disposition de l'hématome. Signe clinique très important: dilatation de la pupille du côté atteint allant jusqu'à sa paralysie et l'abolition du réflexe pupillaire photomoteur. Les troubles oculo-moteurs (ptosis, strabisme divergent, parésie d'accommodation) sont assez fréquents.

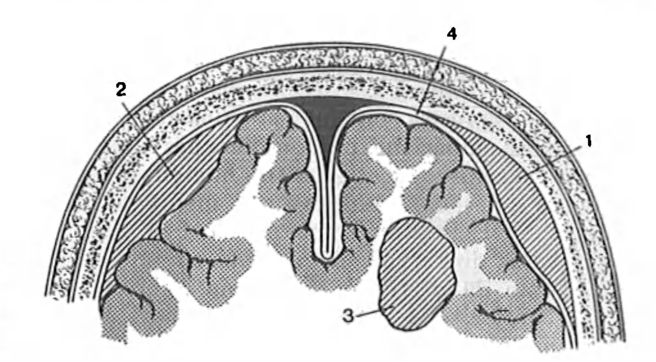


FIG. 166. Localisation des hématomes:
1 — épidural; 2 — sous-dural; 3 — intracérébral; 4 — dure-mère

On constate parfois l'œdème du nerf optique sur le côté comprimé et l'insuffisance pyramidale contro-latérale. Il n'y a pas de sang dans le liquide, la pression de celui-ci est souvent supérieure à 200 mm de C.E. Les symptômes méningés peuvent être absents. Les craniogrammes mettent fréquemment en évidence des lésions du côté de l'hématome.

Le **traitement** est toujours opératoire.

Hématome sous-dural

L'*hématome sous-dural* est dû aux ruptures des veines cérébrales facilement vulnérables dans l'espace sous-dural (fig. 166, *2*). Signes cliniques: compression du cerveau plus lente, intervalle libre prolongé, symptômes méningés, sang dans le liquide céphalo-rachidien. Les autres symptômes sont communs aux hématomes extra et sous-duraux. De petits hématomes sous-duraux peuvent ne pas être dépistés. L'évolution est considérée comme subaiguë si la lésion est mise en évidence 48 h tout au moins après l'accident et l'état du malade reste relativement bon jusqu'au 7e jour après le trauma. Les hématomes sous-duraux chroniques ont tendance à s'accroître avec le temps et on peut les considérer parfois comme les tumeurs cérébrales. Le diagnostic est le plus souvent précisé au moment de l'intervention chirurgicale. Dans les autres cas, leur expansion peut être due à la pénétration du liquide céphalo-rachidien (*hydrome*) avec atrophie simultanée du cortex cérébral à la suite de la compression.

Le **traitement** de toutes ces formes est toujours chirurgical.

Hématome intracérébral

Contrairement aux hématomes méningés qui se caractérisent surtout par la prédominance de la symptomatologie générale sur les signes locaux, le rapport est souvent inverse dans les hématomes intracérébraux (fig. 166, *3*).

Parmi les symptômes locaux, la première place est à accorder à l'insuffisance pyramidale qui est toujours contro-latérale. Les hémiparésies sont généralement bien prononcées, elles se dégénèrent parfois en paralysies et s'accompagnent de parésies centrales faciales et hypoglosses. La parésie spasmodique du membre supérieur prédomine chez certains malades. L'association des troubles pyramidaux et sensitifs homonymes des membres est beaucoup plus fréquente que dans les hématomes méningés, il s'ajoute parfois l'hémianopsie homonyme. Cela s'explique par le fait que les hématomes intracérébraux siègent près de la capsule interne où un foyer lésionnel relativement petit est capable de perturber à la fois l'activité motrice et sensitive.

La majorité des hématomes intracérébraux sont caractérisés par une symptomatologie bien prononcée, ce qui n'est pas le cas s'ils siègent dans les zones « muettes » (lobe frontal, centre semi-ovale du lobe temporal, etc.).

De même que les méningés, les hématomes intracérébraux peuvent avoir une évolution aiguë, subaiguë et chronique. Ils peuvent aussi prendre l'allure des apoplexies traumatiques tardives.

Le traitement est chirurgical dans la plupart des cas.

Toutes les fractures par compression de la voûte crânienne sont à opérer d'urgence.

Traitement des traumatismes cérébro-crâniens graves

A l'arrivée d'un malade comateux grave, il faut, parallèlement à l'établissement d'un diagnostic, prendre des mesures de réanimation.

1° Restauration de l'activité cardio-pulmonaire: a) toilette de l'arbre bronchique; b) intubation; c) trachéostomie immédiate s'il n'y pas espoir de voir se rétablir la respiration spontanée adéquate dans les 2 ou 3 jours à venir; d) respiration assistée au moyen d'un respirateur; e) ponction de la veine sous-clavière pour la perfusion de médicaments et de sang; f) transfusion intraartérielle de sang et de ses succédanés au cas où la pression veineuse serait élevée et la tension artérielle basse (moins de 80 mm Hg).

2° Restauration de l'activité cérébrale: a) thérapie de déshydratation massive avec injection d'urée ou de mannitol jusqu'à 60 à 90 g de matière sèche dans un temps, injections de fursémide; b) vasodilatateurs pour juguler le spasme des artères cérébrales (aminophylline, no-spa, dropéridol, etc.); c) hypothermie locale du cerveau; d) désensibilisants; e) lutte contre l'acidose (injection d'hydrocarbonate de sodium); f) insufflation d'oxygène.

La tension artérielle systolique restant longtemps au-dessous de 80 mm Hg, on peut procéder à une intervention chirurgicale diagnostique ou radicale sur le cerveau.

Dans le traumatisme cérébro-crânien ouvert, le traitement chirurgical primaire consiste à inciser les lèvres de la plaie des tissus mous, à enlever les fragments osseux; dans les blessures pénétrantes, à évacuer les esquilles, les caillots sanguins et le détritus cérébral avec l'embout de l'appareil d'aspiration (fig. 167).

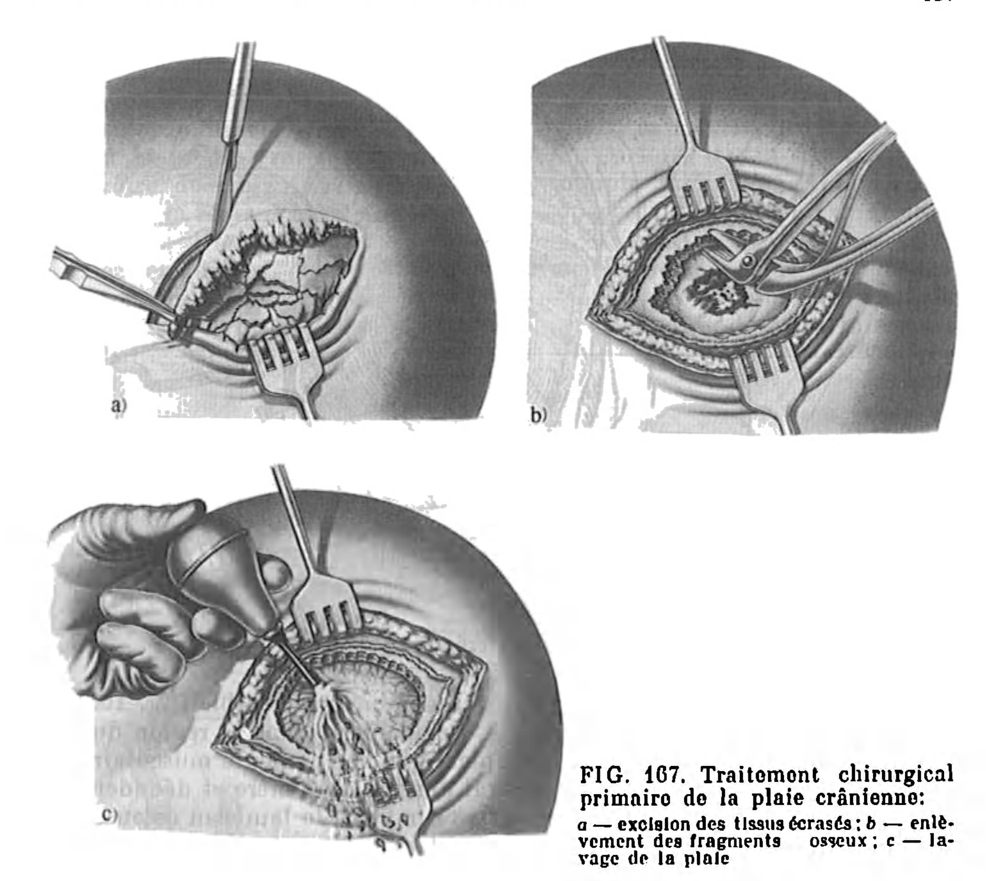


FIG. 167. Traitement chirurgical primaire de la plaie crânienne:
a — excision des tissus écrasés; *b* — enlèvement des fragments osseux; *c* — lavage de la plaie

Pour prévenir l'infection secondaire, procéder, si possible, à la suture étanche de la plaie des tissus mous.

Dans le traumatisme crânio-cérébral fermé avec fracture par enfoncement de la voûte crânienne entraînant la compression du cerveau, on éliminera les fragments osseux et appliquera une suture étanche sur les tissus mous du crâne. Lorsque l'état du traumatisé est relativement satisfaisant, il est possible de réaliser à la fois la cranioplastie primaire utilisant l'os homogène conservé ou le matériau alloplastique. L'état du malade étant grave, la réparation de la perte de substance est différée (de 2 semaines à quelques mois).

Dans les hématomes intracérébraux: trépanation de l'os par réalisation d'un trou de trépan et son élargissement jusqu'aux dimensions requises.

Trépanation ostéoplastique. Faire une incision de la peau en demi-cercle ou en fer de cheval, séparer et rabattre le lambeau cutanéo-aponévrotique vers le front ou la tempe sur une large base. Percer 4 à 6 trous de trépan pour

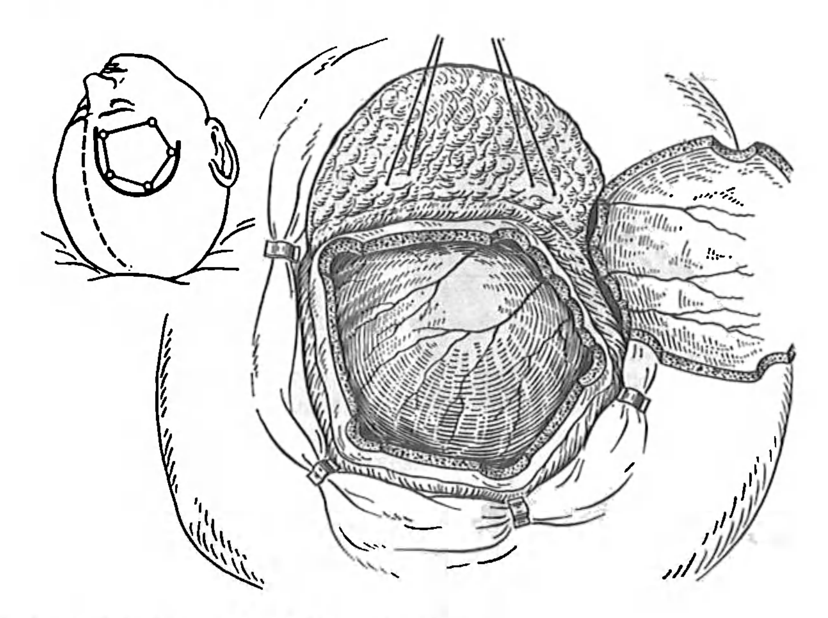


FIG. 168. Trépanation ostéoplastique du crâne

y faire passer le fil-scie de Gigli avec un conducteur flexible (fig. 168). Scier l'os entre ces trous en gardant la base du lambeau dans la région du muscle temporal. Rabattre le lambeau ostéoplastique sur pédicule musculaire. Faire une section en croix ou en fer de cheval dans la dure-mère et dénuder le tissu cérébral. L'opération terminée, remettre sur place le lambeau osseux ou l'enlever en fonction de l'état du cerveau et de l'importance de l'œdème.

CHAPITRE 8. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA COLONNE VERTÉBRALE

L'atteinte des vertèbres elles-mêmes représente l'affection la plus importante de la colonne vertébrale. Le diagnostic précoce des lésions du rachis permet d'apporter à temps une aide correcte au traumatisé, alors que le diagnostic établi tard peut être à l'origine de l'aggravation du traumatisme et, ce qui est particulièrement redoutable, conduire à la lésion secondaire de la moelle épinière et de ses racines. Le diagnostic tardif peut résulter de la sous-estimation de la gravité de la lésion. A ne pas oublier qu'une contusion du dos, une atteinte des ligaments, etc., ne seront diagnostiquées qu'après avoir complètement exclu un traumatisme vertébral.

Luxations et fractures des corps vertébraux

Les lésions des corps vertébraux sont dues le plus souvent à un mécanisme traumatique indirect: effort axial sur le rachis, sa flexion brusque ou exagérée ou bien, plus rarement, son extension. Parfois, il y a association de deux, voire de trois types d'effort, par exemple la flexion et l'extension brusques de la région cervicale lors du télescopage de la voiture, d'un freinage violent, etc. (fig. 169).

Chez les adultes, ce sont les vertèbres situées dans la zone de transition d'une courbure physiologique à une autre qui sont le plus fréquemment atteintes: cervicales inférieures et dorsales supérieures, dorsales inférieures et lombaires supérieures.

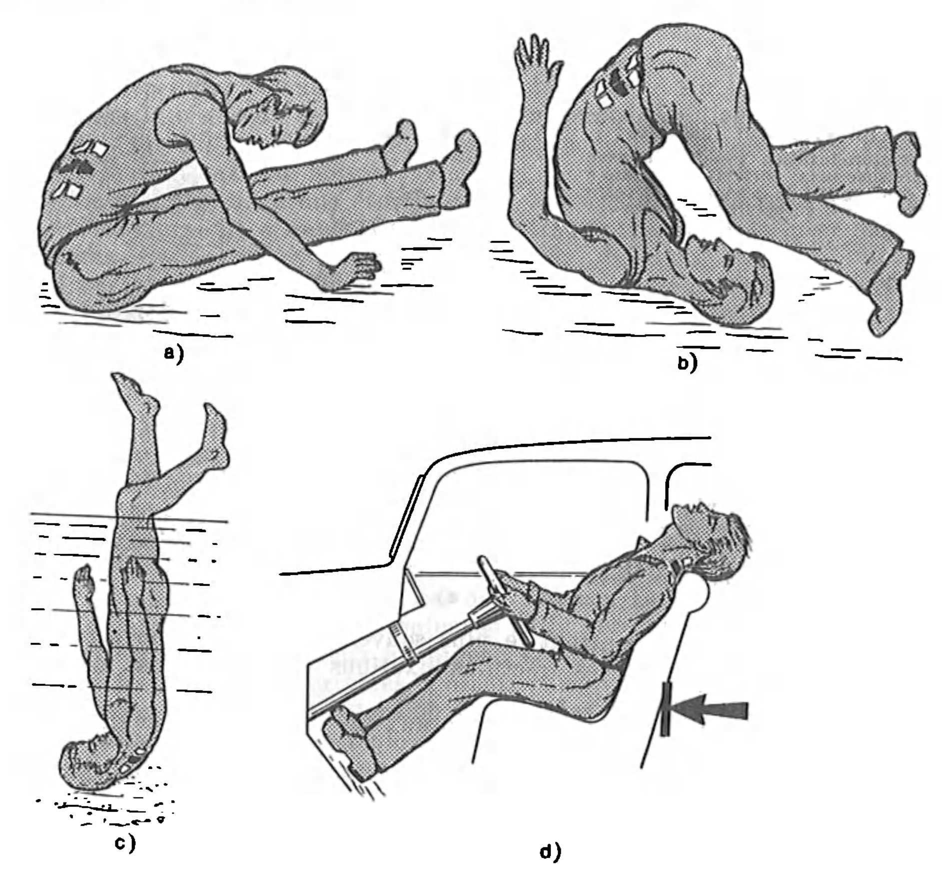


FIG. 169. Mécanisme traumatique dans la fracture du rachis:
a, b — région lombaire; *c, d* — région cervicale

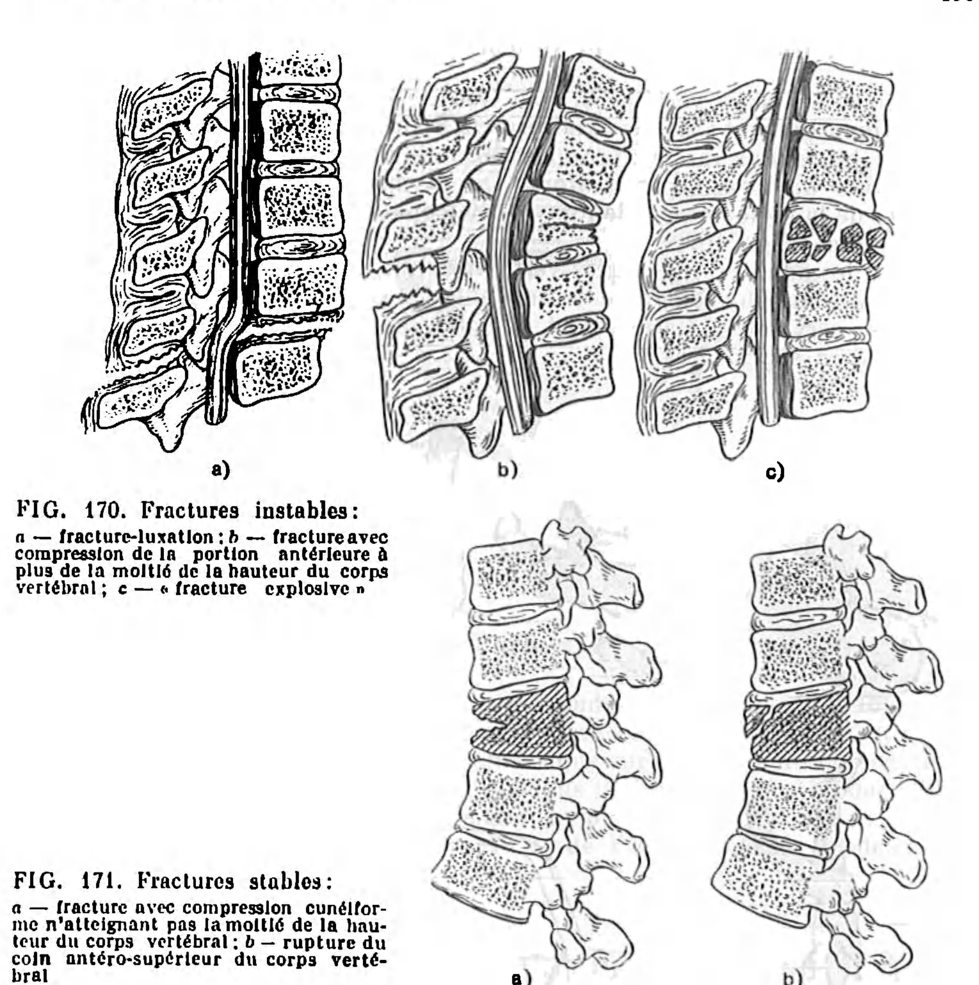


FIG. 170. Fractures instables:
a — fracture-luxation; b — fracture avec compression de la portion antérieure à plus de la moitié de la hauteur du corps vertébral; c — « fracture explosive »

FIG. 171. Fractures stables:
a — fracture avec compression cunéiforme n'atteignant pas la moitié de la hauteur du corps vertébral; b — rupture du coin antéro-supérieur du corps vertébral

Les luxations se rencontrent le plus souvent dans la région cervicale, alors que les fractures et les fractures-luxations siègent surtout dans les régions dorsale et lombaire.

Les traumatismes des corps vertébraux se divisent en deux grands groupes: stables et instables.

Les *traumatismes instables* sont ceux qui présentent la tendance à un déplacement des vertèbres, ce qui s'observe lors de la destruction du complexe ligamenteux supérieur (ligaments inter et surépineux, ligaments jaunes et articulations intervertébrales). Ce complexe est lésé dans les luxations et des fractures-luxations des vertèbres, la compression cunéiforme du corps vertébral à plus de la moitié de son hauteur (fig. 170). La fracture dite par flexion-rotation est également instable.

Les fractures les plus fréquentes: compression cunéiforme et rupture du coin antéro-supérieur ou antéro-inférieur, sont des *traumatismes stables* (fig. 171). Les lésions stables s'accompagnent rarement de compression du contenu du canal médullaire, alors que les lésions instables présentent toujours ce risque.

Diagnostic des fractures et des luxations vertébrales. Peu après le traumatisme, tous les malades se plaignent de douleurs dans la région atteinte du rachis, englobant au moins 2 ou 3 vertèbres. Les douleurs peuvent être localisées ou radiculaires.

Ces dernières sont dues à la pression des fragments déplacés des vertèbres sur les racines, à la hernie discale, etc.

L'intensité des douleurs dépend non seulement de l'importance des lésions osseuses, mais aussi du traumatisme des parties molles, de l'état général du malade, du seuil de sensibilité individuel, etc.

S'il y a association des atteintes des vertèbres et d'autres organes, le traumatisé peut ne pas attirer l'attention du médecin sur les douleurs rachidiennes, et la lésion du rachis peut rester inaperçue. Le diagnostic correct est favorisé dans ces cas-là par une bonne saisie de l'anamnèse et un examen clinique minutieux du blessé.

Une ecchymose ou une écorchure sur le corps du traumatisé permettent de préciser le point d'impact de la force traumatisante et le mécanisme de la lésion.

La fracture de la colonne vertébrale met le blessé en attitude forcée, ce qui est particulièrement visible dans les fractures et les luxations des vertèbres cervicales. En inspectant le dos, il faut avant tout faire attention aux modifications de la courbure physiologique de la colonne vertébrale. La vraie bosse se rencontre rarement, mais l'effacement de la lordose lombaire ou l'exagération de la cyphose dorsale sont assez fréquents. Parfois, on constate également une déviation latérale (scoliotique). Le signe de « rênes » (tension des longs dorsaux sous forme de bourrelets de part et d'autre des apophyses épineuses des vertèbres intéressées) est signalé chez les sujets musclés. Dans l'atteinte des vertèbres cervicales, la contraction spasmodique des muscles est un symptôme quasi constant. La palpation des apophyses épineuses au niveau de la lésion est douloureuse. En outre, on constate une saillie en arrière de l'apophyse épineuse de la vertèbre cassée et l'augmentation des espaces interépineux au niveau de la lésion.

Les fractures des vertèbres lombaires peuvent entraîner des douleurs abdominales et une certaine tension des muscles de la paroi abdominale antérieure. Cela s'explique, en règle générale, par un hématome rétropéritonéal qui accompagne les fractures.

L'hématome rétropéritonéal, l'irritation ou l'atteinte du plexus solaire et du tronc sympathique paravertébral font apparaître un « syndrome pseudo-abdominal » (les signes cliniques de l'abdomen pseudo-aigu) qui peut être prononcé au point de nécessiter une laparoscopie, voire une laparotomie diagnostique.

En vue du diagnostic différentiel entre le syndrome pseudo-abdominal

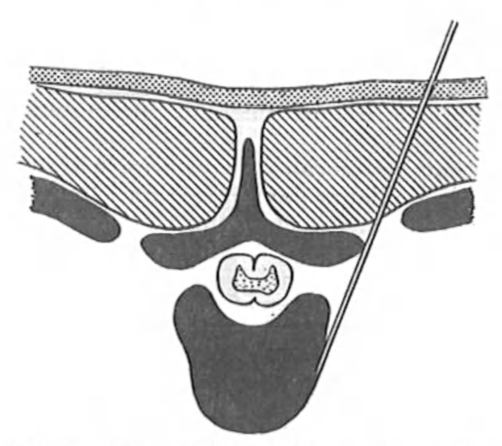


FIG. 172. Anesthésie de la vertèbre cassée selon la technique de Schneck

de la fracture du corps vertébral et l'atteinte des organes abdominaux, on peut recourir à l'anesthésie de la vertèbre fracturée selon la *technique de Schneck* (fig. 172).

Le malade est en décubitus latéral. Introduire l'aiguille de 12 à 14 cm de longueur à 6 cm latéralement de l'apophyse épineuse de la vertèbre lombaire cassée et la faire avancer vers le corps vertébral à 35° par rapport au plan du dos. A 5-8 cm de profondeur, l'aiguille bute généralement contre l'apophyse transverse. En la contournant par le haut, diriger l'aiguille plus loin, vers la ligne médiane. Avant de faire progresser l'aiguille, on injecte une solution à 0,5 % de procaïne. A une profondeur de 8 à 12 cm, l'aiguille bute contre le corps de la vertèbre cassée, ce dont témoignera l'écoulement, de l'aiguille, de la solution de procaïne teintée de sang. Y injecter 10,0 cc de solution à 1 % de procaïne et retirer l'aiguille.

Si, au bout de quelques minutes après l'anesthésie de Schneck, les symptômes de l'abdomen aigu regressent, on peut penser que le syndrome a été conditionné par la fracture vertébrale.

L'hématome rétropéritonéal peut également entraîner une parésie intestinale. La palpation profonde de l'abdomen est généralement douloureuse le long de la ligne médiane. La douleur atteint souvent son maximum au niveau de la vertèbre cassée. Vers le 4e ou le 5e jour la zone douloureuse se rétrécit et à la fin de la 2e ou de la 3e semaine la palpation profonde de l'abdomen est, en règle générale, indolore.

Un symptôme assez constant de la lésion vertébrale est l'accentuation des douleurs dans le dos lorsqu'on lève les jambes droites en décubitus dorsal. Mais il ne caractérise pas seulement les fractures des corps vertébraux de la région lombaire, mais, en général, tout traumatisme du dos, y compris les contusions, les distensions des muscles dorsaux, etc.

Pour différencier la fracture du corps d'une vertèbre lombaire ou dorsale inférieure et les atteintes des tissus mous ainsi que les fractures des apophyses transverses, il faut palper les apophyses épineuses au moment où l'on lève les jambes droites en décubitus dorsal (*signe de Siline*).

Lors d'une contusion, d'une entorse ou d'une fracture des apophyses transverses les douleurs restent les mêmes que quand on lève les jambes, alors que dans une fracture des corps vertébraux, des apophyses épineuses ou des arcs les douleurs deviennent beaucoup plus vives. Le signe de Siline est particulièrement important pour le diagnostic tardif des fractures vertébrales lorsque tous les autres sont effacés.

L'effort axial sur la colonne vertébrale n'est admissible que quand le malade est couché, sous forme de faible tapotement sur les talons ou de pression sur la tête. L'effort axial violent et la détermination de l'amplitude des mouvements, surtout en position verticale du malade, sont inadmissibles.

L'examen radiologique commence par des radiographies d'ensemble dans deux projections, antéro-supérieure et latérale. Si nécessaire, on poursuit avec des radiographies localisées, des tomographies de la colonne vertébrale et des radiographies en projections obliques permettant de mettre davantage en évidence les altérations pathologiques du corps de la vertèbre aussi bien que de ses portions supérieures: arcs, apophyses articulaires et épineuses.

Le symptôme le plus fréquent de la fracture du corps vertébral est sa déformation cunéiforme visible dans la radiographie latérale.

Traitement des fractures des vertèbres dorsales inférieures et lombaires. En apportant le premier secours aux blessés suspects d'avoir une fracture rachidienne, ne pas oublier que les mouvements de la colonne vertébrale, surtout sa flexion, peuvent traumatiser davantage le rachis et la moelle épinière. Transporter ces blessés sur des civières spéciales avec panneau ou sur des brancards de fortune excluant la flexion de la colonne vertébrale.

Traitement médical. Les méthodes les plus utilisées sont la réduction en un temps avec application d'un corset, la méthode fonctionnelle et la méthode de réduction progressive suivie d'application d'un corset.

Réduction en un temps avec application d'un corset. Indications: compression cunéiforme considérable du corps vertébral (environ la moitié de son hauteur et davantage).

Contre-indications: fractures par extension, fractures-luxations avec fermeture des apophyses articulaires, atteinte de la paroi antérieure du canal médullaire, spondylolisthésis traumatique, fractures des arcs et des apophyses articulaires, âge avancé du malade, état général grave, certaines maladies et lésions associées.

Principe: redressement de la vertèbre cassée par extension forcée du rachis et port d'un corset d'extension jusqu'à ce que la fracture se consolide.

La réduction en un temps se fait sous anesthésie générale ou locale. L'*anesthésie de Böhler* est la plus simple: on injecte 20,0 cc de solution à 0,5 % de procaïne dans l'espace inter-épineux sous la vertèbre cassée à 2-4 cm de profondeur. L'anesthésie de Schneck est plus efficace, mais aussi plus compliquée sur le plan technique, et un traumatologiste débutant ne doit pas s'y livrer pour ne pas produire des complications. L'anesthésie locale est combinée à l'injection sous-cutanée d'analgésiques.

La réduction peut être réalisée par extension de la colonne vertébrale sur des tables d'hauteur différente (*méthode de Watson-Jones-Böhler*, fig. 173) ou par traction vers le haut par les pieds du traumatisé en décubitus ventral (*méthode de Davis*). Pourtant, il vaut mieux utiliser une table orthopédique universelle. Dans ce cas, l'extension de la colonne vertébrale est assurée par le changement de courbure des bandes élastiques lors du rapprochement des caissons de la table.

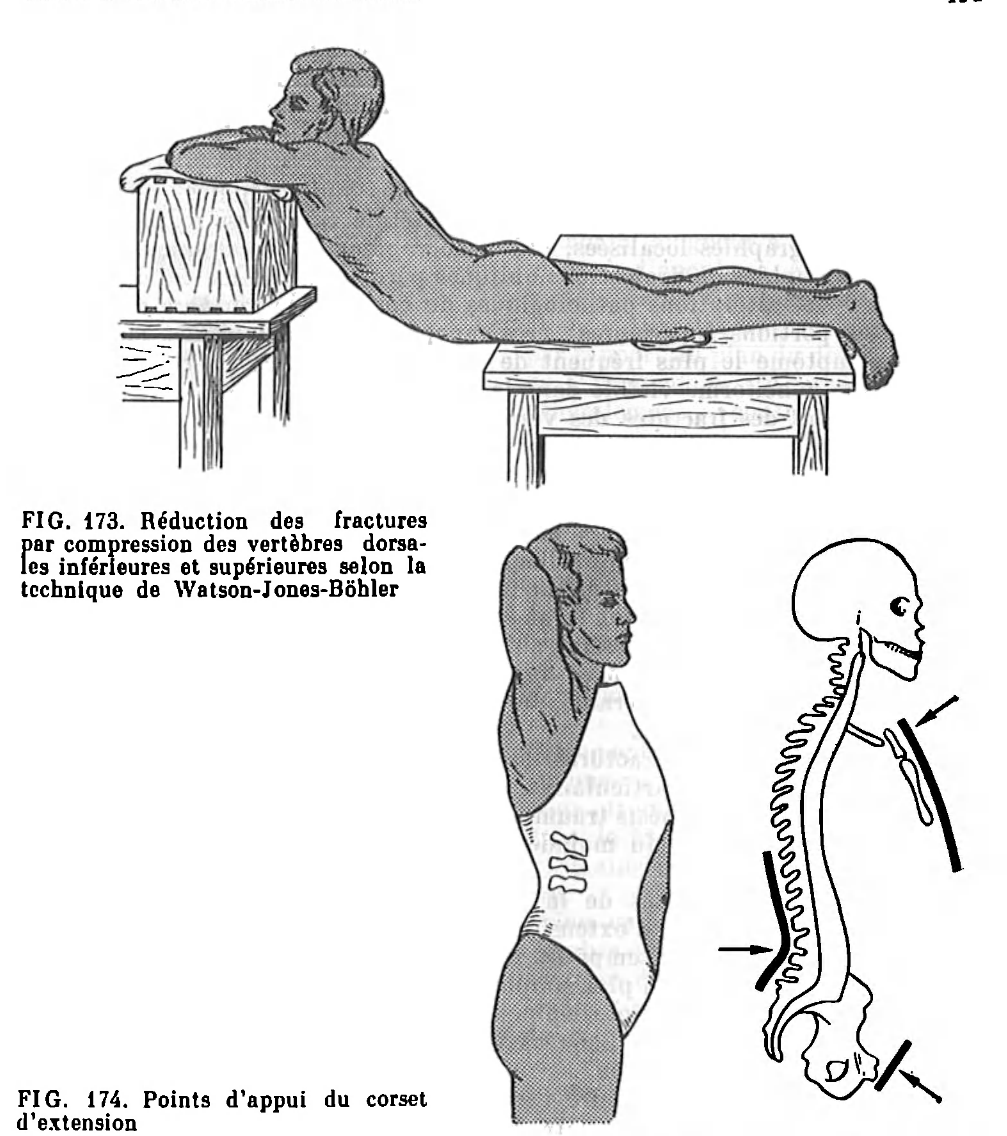


FIG. 173. Réduction des fractures par compression des vertèbres dorsales inférieures et supérieures selon la technique de Watson-Jones-Böhler

FIG. 174. Points d'appui du corset d'extension

La réduction en un temps sur la table orthopédique universelle, quand le corps du malade prend appui sur les bandes élastiques, présente plus de sécurité, est mieux tolérée par le malade et, contrairement aux méthodes de Davis et de Watson-Jones-Böhler, peut être employée dans les fractures instables et les fractures-luxations vertébrales sans fermeture des apophyses articulaires. La durée de l'opération est de 10 mn (sous anesthésie générale) à 40 ou 50 mn (sous anesthésie locale).

Le corset est appliqué sur la colonne vertébrale en extension juste après la réduction en un temps et le contrôle radiographique. Ne pas changer la position du malade. Le corset plâtré employé dans la fracture par compression a des particularités. Son but principal étant d'empêcher la flexion de la colonne vertébrale en extension, on l'appelle *corset d'extension*. Il doit avoir trois points d'appui : sternum, symphyse et rachis lombaire dans la zone de lordose maximale (fig. 174).

Physiothérapie, massage, gymnastique médicale dès les premiers jours. Au bout de deux semaines après l'opération, autorisation de marcher en corset. Le corset est enlevé au bout de 4 à 6 mois. Par la suite, la compression étant considérable, on peut recommander un corset orthopédique amovible. La capacité de travail se rétablit au bout d'un an après la fracture.

Méthode fonctionnelle. Indications : faible degré de compression (pas plus de $^1/_3$ de la hauteur du corps vertébral) en l'absence de compression du contenu du canal médullaire.

Principe : immobilisation de la fracture par alitement et traction longitudinale de la colonne vertébrale ; gymnastique médicale précoce visant à créer un « corset musculaire » complet. La vertèbre cassée n'est pas redressée. La déformation est compensée par l'incurvation des tronçons contigus du rachis. Dans les cas typiques, le corset n'est pas appliqué.

Cette méthode, élaborée par Gorinevskaïa et Dréving, est très largement utilisée en U.R.S.S.

La traction longitudinale par les creux axillaires sur un panneau incliné permet la décharge axiale. Des coussinets sont mis sous les lordoses physiologiques pour assurer la décharge maximale de la colonne vertébrale. Leur

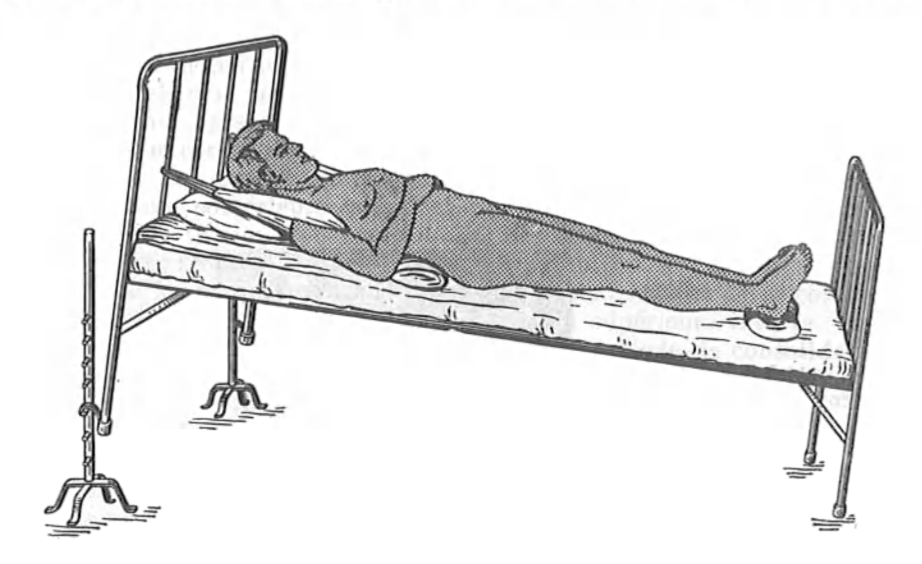
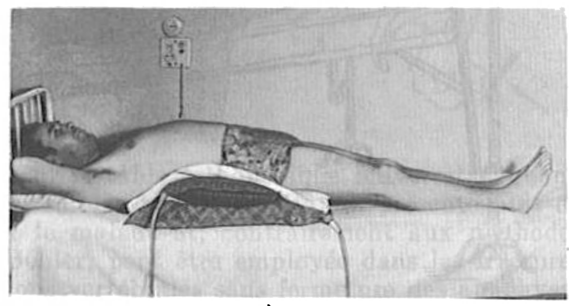


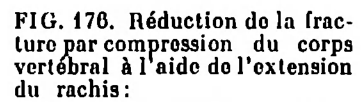
FIG. 175. Extension sur panneau

a)

b)

3
2
4
1
4
4
c)


d)


FIG. 176. Réduction de la fracture par compression du corps vertébral à l'aide de l'extension du rachis:

a — avec un coussinet; *b* — avec un redresseur de ЦИТО; *c* — schéma de redresseur pneumatique (*1-3* — chambres à air, *4* — tuyau de refoulement); *d* — avec un redresseur pneumatique d'Youmachev et coauteurs

hauteur est choisie de façon à compenser la lordose sans toutefois exagérer l'extension du rachis (fig. 175).

La gymnastique médicale est prescrite dès les premiers jours, à raison de 4 périodes de difficulté croissante. Les exercices comportent les mouvements d'extension visant à fortifier les muscles dorsaux. L'alitement dure de 1,5 à 2 mois. Autorisation de s'asseoir au bout de 3 mois après la fracture. Au bout de 5 à 8 mois, on regarde si la capacité de travail se rétablit, et son rétablissement complet se produit généralement un an après le traumatisme.

Réduction progressive. Indications: les mêmes que pour la réduction en un temps. Il s'y ajoute des fractures très instables (lésion complète du complexe ligamenteux supérieur et fracture des apophyses articulaires des deux côtés, fractures-luxations sans fermeture des apophyses articulaires, etc.).

Principe: accroissement échelonné de l'extension du rachis durant 1 à 2 semaines, suivi de l'application d'un corset d'extension. Le malade étant dans un lit avec panneau, on met des coussinets larges sous la région lombaire. Tous les deux à trois jours, la hauteur du coussinet augmente pour atteindre 10 à 12 cm vers le 7ᵉ ou le 10ᵉ jour. On peut également utiliser des structures spéciales assurant l'extension progressive de la colonne vertébrale (fig. 176).

En U.R.S.S., on utilise largement le redresseur de ЦИТО, qui est un panneau métallique pouvant se recourber en arc et doté d'un élévateur à vis (v. fig. 176, *b*). On peut également se servir de redresseur pneumatique d'Youmachev-Oulzibat-Sorokine (v. fig. 176, *c* et *d*). Il est composé de trois chambres à air de caoutchouc superposées, isolées l'une de l'autre et ayant une capacité de 15, 10 et 5 l respectivement. Le degré de redressement est réglé par le remplissage successif des chambres à air. Le redresseur pneumatique est toléré par le malade beaucoup mieux que les structures métalliques.

Parallèlement à la réduction progressive, on procède à la gymnastique médicale, au massage et à la physiothérapie. Au bout de 15 à 20 jours on applique un corset d'extension, le malade étant en décubitus dorsal. Par la suite, le traitement est le même qu'après la réduction en un temps.

Fixation postérieure alloplastique opératoire du rachis. Indications: fractures par flexion non compliquées des corps vertébraux.

Principe: après la réduction, on immobilise les apophyses épineuses, les arcs ou les apophyses transverses du segment atteint de la colonne vertébrale. L'effort est ainsi transféré à la région supérieure intacte, et le corps vertébral intéressé est déchargé pour toute la période de consolidation de la fracture.

L'immobilisation externe du rachis n'est pas utilisée.

Le redressement de la vertèbre cassée se fait pendant la période préopératoire par réduction en un temps ou progressive.

Les fractures stables sans atteinte de la paroi antérieure du canal médullaire sont fixées par le tirant métallique de Tsivian-Ramich, le dispositif de contraction de Weissflog ou par procédé alloplastique d'Youmachev-Siline sans affection des muscles dorsaux. Dans toutes ces techniques, la

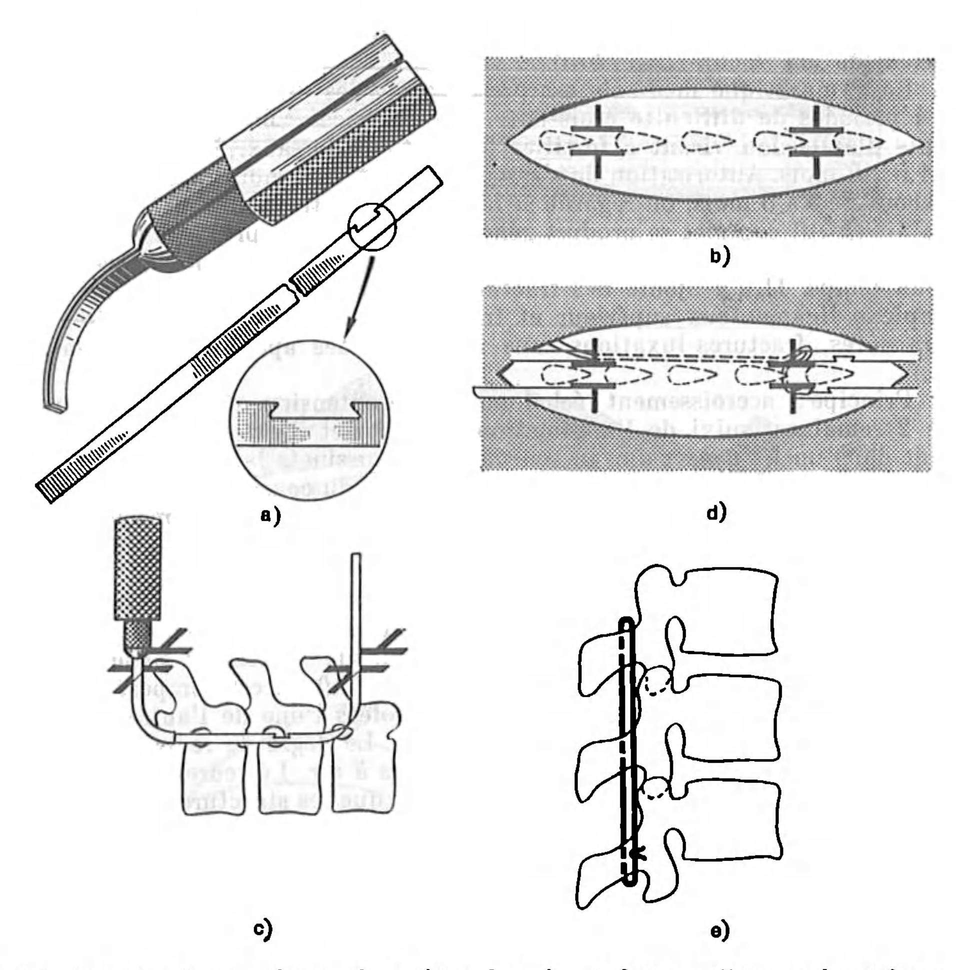


FIG. 177. Fixation postérieure du rachis selon la technique d'Youmachev-Siline:
a — appareil servant à faire passer le fixateur sous les muscles; *b* — incisions en T du feuillet postérieur du fascia lombo-dorsal; *c* — passage du conducteur souple sous l'épaisseur des muscles; *d* — passage du cordon de lavsan; *e* — schéma de fixation du cordon de lavsan aux apophyses épineuses

fixation porte sur les apophyses épineuses des vertèbres (une au-dessus et une au-dessous de la vertèbre traumatisée).

Juste avant l'intervention ou sur la table d'opération on marque les apophyses épineuses: celle de la vertèbre cassée est marquée sous contrôle radiographique.

Fixation postérieure du rachis selon la technique d'Youmachev-Siline (fig. 177). Le malade est couché sur le ventre de façon à pouvoir mettre en hyperextension le segment intéressé en recourbant la table d'opération.

Anesthésie : générale ou locale par infiltration.

Technique : sectionner la peau, le tissu sous-cutané et le fascia superficialis par incision linéaire au-dessus des sommets des apophyses épineuses. Profitant du marquage sous contrôle radiographique et sondant avec une aiguille fine les espaces interépineux, préciser les limites de la fixation (une vertèbre étant comprimée, on immobilise les apophyses épineuses de trois vertèbres, atteinte et deux contiguës). Juste au-dessus de l'apophyse épineuse supérieure à fixer, de part et d'autre de l'espace interépineux, faire une section en T du feuillet postérieur du fascia lombo-dorsal. La longueur de l'incision peut ne pas dépasser 1 à 1,5 cm. L'incision transversale diminue la tension du fascia et facilite les manipulations dans la plaie. Refouler avec un instrument mousse les muscles de l'espace interépineux au niveau de l'incision du fascia.

De la même façon, inciser le feuillet postérieur du fascia lombo-dorsal et des muscles en aval de l'apophyse épineuse inférieure à fixer. Introduire des conducteurs flexibles à travers les incisions du fascia sous l'épaisseur des muscles de chaque côté des apophyses épineuses. Faire passer un cordon ou une bande de lavsan en plusieurs tours circulaires par les conducteurs et les espaces interépineux. Tendre le cordon et le nouer, le rachis étant en extension maximale. Une fois l'hémostase parfaite, faire la suture étanche de la plaie plan par plan.

Dans les lésions et fractures instables des corps vertébraux avec solution de continuité de la paroi antérieure du canal médullaire (y compris dans des fractures « explosives »), l'immobilisation se fait par des plaques métalliques et porte sur deux vertèbres au-dessus et deux au-dessous de la lésion (fig. 178, *a* et *b*).

Dans la période postopératoire, attacher une grande attention à la gymnastique médicale et au massage visant à fortifier les muscles dorsaux.

La durée d'alitement dépend de la nature de la fracture du rachis, ainsi que du volume de la lésion des muscles dorsaux pendant l'opération. Dans la technique d'Youmachev-Siline elle est de 4 à 6 jours, dans celle de Tsivian-Ramich de 14 à 16 jours, et après l'immobilisation par les plaques qui traumatisent davantage les muscles dorsaux le malade doit garder le lit durant 3 semaines. Au bout de 2 à 3 mois on regarde si la capacité de travail se rétablit. Pourtant, les gros efforts physiques ne sont pas recommandés pendant un an après l'opération.

Les fixateurs métalliques sont à enlever, mais pas plus tôt qu'un an après l'intervention chirurgicale.

Dans les fractures explosives, quand le noyau pulpeux du disque s'interpose entre les fragments de la vertèbre cassée (interposition discale) et empêche la consolidation de la fracture, le traitement est chirurgical et consiste à enlever les fragments et à serrer le corps vertébral par un greffon osseux.

Traitement des fractures des vertèbres dorsales moyennes et supérieures. Ces régions du rachis sont bien fixées par le thorax, et les fractures n'entraînent pas une forte compression et s'accompagnent rarement d'une luxation de la vertèbre. Pour la même raison, on ne réussit pas à redresser tant soit peu considérablement la vertèbre cassée.

Le traitement est fonctionnel selon la méthode de Gorinevskaïa-Dréving. Dans les fractures des vertèbres dorsales supérieures (jusqu'à Th_5), la traction ne se fait pas par les creux axillaires, mais par la tête au moyen d'une fronde de Glisson.

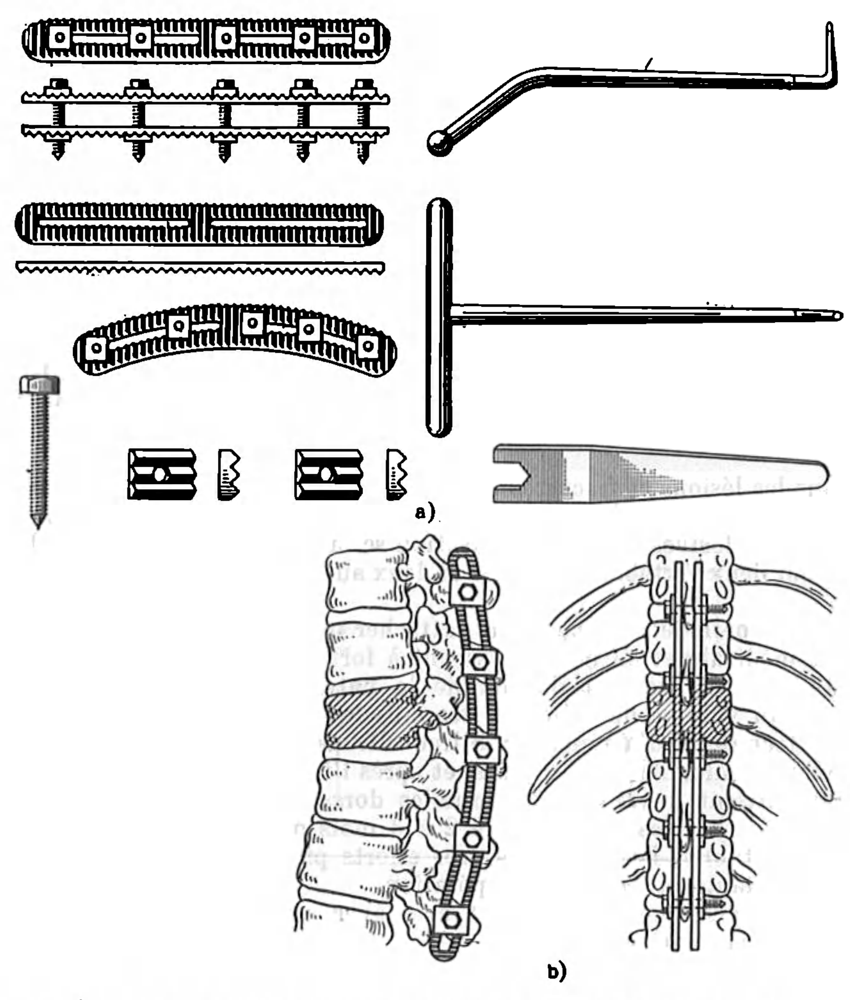
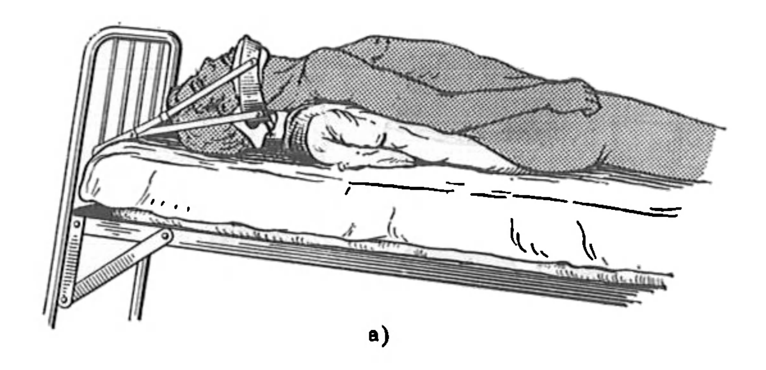


FIG. 178. Immobilisation des fractures instables du rachis par des plaques:
a — jeu d'instruments; *b* — schéma d'application des plaques

Traitement des fractures et des luxations des vertèbres cervicales. La réduction manuelle en un temps des fractures et surtout des luxations vertébrales risque de traumatiser la moelle épinière et ne sera donc réalisée que par un spécialiste expérimenté. L'extension par la fronde de Glisson et l'extension squelettique (pour les lésions de trois vertèbres supérieures) par la tubérosité pariétale ou les arcades zygomatiques sur panneau incliné ont connu un large usage. Le poids suspendu est de 6 à 7 kg pour les fractures, de 15 kg et davantage pour les luxations. On peut également surélever de 50 à 60 cm la section tête du lit.



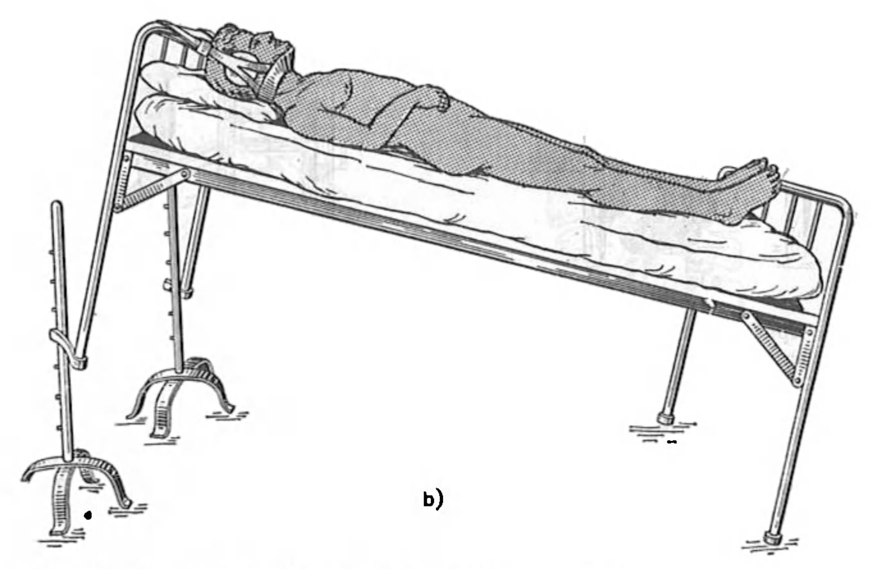


FIG. 179. Traction dans les fractures des vertèbres cervicales:
a — en flexion; *b* — en extension

Dans la fracture par flexion formant un angle ouvert en avant, on place un coussinet sous le dos jusqu'à la base du cou. La traction est dirigée en haut et en arrière par rapport au malade (fig. 179, *a*). Dans la fracture par extension formant un angle ouvert en arrière, le coussinet est placé sous la tête, et la traction est dirigée en haut et en avant (fig. 179, *b*). Une fois la fracture réduite, le poids est porté à 3 ou 4 kg, et la section tête du lit ne reste surélevée que de 25 à 30 cm.

Par la suite, il y a deux tactiques à observer.

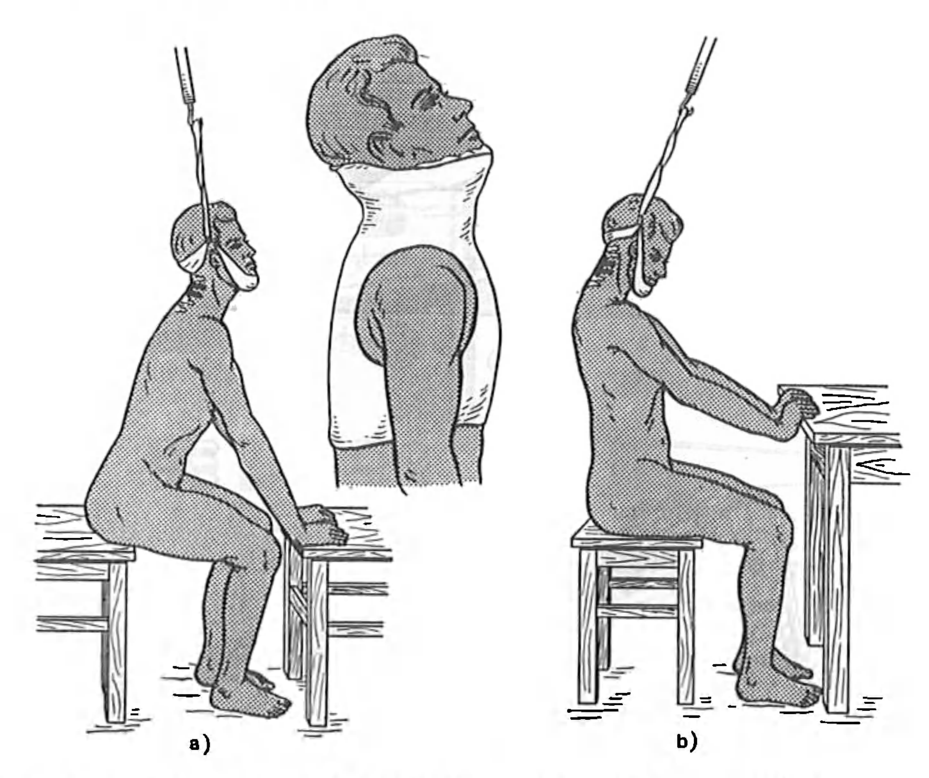


FIG. 180. Application du corset dans les fractures des vertèbres cervicales:
a — en flexion; *b* — en extension

1° Au bout de 5 à 7 jours au plus tôt après la réduction, l'extension est remplacée par une minerve, la région cervicale étant en attitude corrigée. La minerve doit prendre appui sur les épaules, le sternum et la région supérieure du rachis et soutenir la tête par sa partie supérieure, en s'appuyant contre le menton et le tubercule occipital (fig. 180). La durée de l'immobilisation est de 2 à 3 mois.

2° Dans la fracture stable, la conduite à tenir peut être fonctionnelle: gymnastique médicale, physiothérapie, massage. La durée d'alitement est de 1,5 à 2 mois.

Si le traitement médical de la luxation des vertèbres cervicales est inefficace ou la réduction à ciel fermé n'a pas été tentée, on peut procéder, en présence d'indications neurologiques ou d'un risque de complications, à la réduction chirurgicale, la discectomie et la spondylodèse, ou bien à la résection du fragment du corps vertébral saillant en arrière (coin d'Urban) avec remplacement du corps vertébral (fig. 181).

La fixation postérieure opératoire de la région cervicale du rachis n'a pas trouvé beaucoup d'usage.

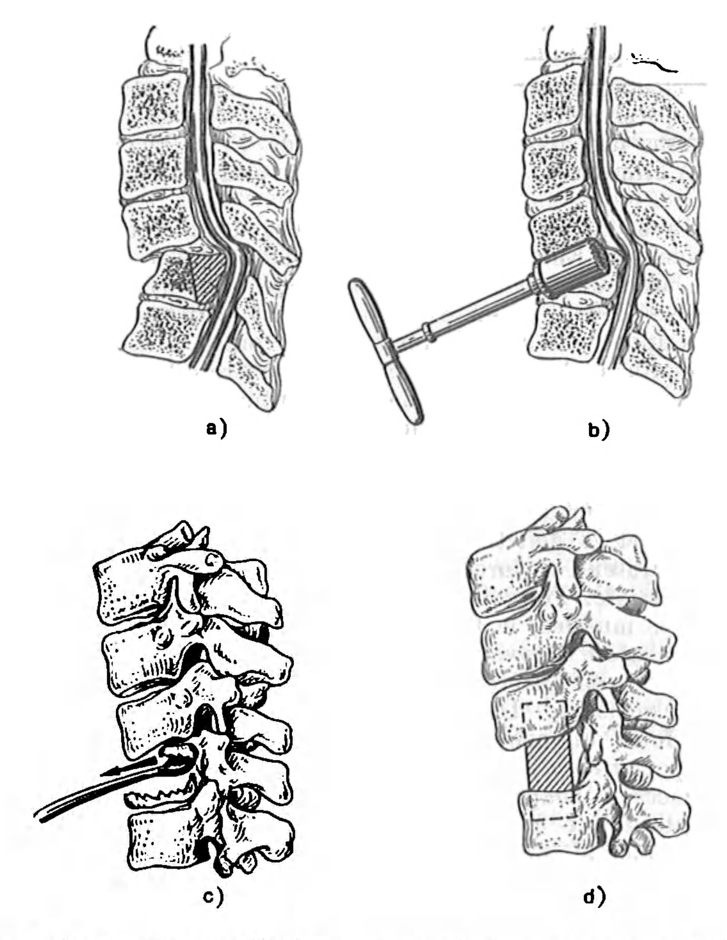


FIG. 181. Résection du coin d'Urban avec remplacement du corps vertébral:
a — coin d'Urban, *b* — ablation, au moyen d'une fraise, d'une partie du corps vertébral atteint; *c* — ablation définitive du coin d'Urban; *d* — remplacement de la vertèbre par un greffon

Traitement des fractures vertébrales compliquées de lésions spinales. Ce sont les traumatismes les plus graves ayant le pronostic le moins favorable.

Tout traumatisme vertébral peut entraîner un éventail de lésions spinales, de la contusion et commotion jusqu'à la solution complète de continuité anatomique de la moelle épinière.

Lorsqu'on suspecte une compression persistante de la moelle épinière, une décompression est à conseiller. Si cela est dû à une vertèbre déplacée, il est nécessaire de procéder à la réduction de la fracture, par extension notamment. Une réduction manuelle à ciel fermé est souvent employée dans le traumatisme des vertèbres cervicales, mais cette technique risque de léser

davantage la moelle épinière. Aussi beaucoup d'auteurs conseillent-ils une réduction à ciel ouvert des vertèbres cervicales.

La *laminectomie décompressive* est la mesure universelle pour combattre la compression persistante de la moelle épinière. Elle s'effectue par l'incision linéaire au-dessus des apophyses épineuses, de 15 à 20 cm de long. Sont généralement à éliminer les arcs de la vertèbre cassée et un arc sous- et sus-jacent.

Découper avec les ciseaux les muscles des deux côtés des arcs et des apophyses épineuses. Enlever les apophyses épineuses à l'origine avec une pince-gouge. L'arc sous-jacent à la vertèbre cassée est perforé au moyen d'une fraise ronde jusqu'à la dure-mère. A partir de l'orifice perforé, enlever les arcs jusqu'aux apophyses articulaires avec une pince de Borchardt. Enlever les caillots sanguins et les esquilles. Si la dure-mère est cyanotique, tendue, n'a pas de pulsations, c'est-à-dire dans l'éventualité d'un hématome sous-dural, l'ouvrir en faisant une incision longitudinale. Laver et aspirer l'hématome. Vérifier avec une spatule étroite s'il y a un passage dans l'espace sous-dural. L'ouverture de l'arachnoïde est indiquée s'il y a collection de sang au-dessous et dans le cas de l'atteinte de la moelle épinière. Laver les caillots sanguins et le détritus spinal. Les microhématomes sont éliminés par un microaspirateur. Suturer les racines déchirées en utilisant la technique microchirurgicale. Faire la suture circulaire ou la plastie de la dure-mère. Suturer les muscles, le fascia et la peau en laissant des mèches.

Si la compression en avant de la moelle épinière est conditionnée par un fort déplacement en arrière du fragment vertébral, la laminectomie seule peut s'avérer insuffisante. Dans ce cas, après avoir dénudé la moelle épinière, on la refoule un peu de côté. En appuyant un instrument mousse contre la face postérieure dénudée du corps vertébral, on remet en place les fragments déplacés à coups de marteau sur l'instrument.

Si la laminectomie ne met pas en évidence la solution complète de continuité de la moelle épinière, on peut achever l'intervention par la fixation postérieure au moyen de plaques métalliques ou de greffons osseux. Cette immobilisation au niveau de l'atteinte spinale permet de rendre le malade actif immédiatement après l'opération, et cela sans risque de compression secondaire de la moelle épinière.

Dans les traumatismes instables de la région cervicale la laminectomie peut être complétée par la *spondylodèse antérieure*.

Dans les cas de la compression en avant de la moelle épinière dans la région cervicale il est raisonnable de remplacer la laminectomie par la *décompression transcorporelle* (à travers le corps vertébral) ou par l'*ostéoplastie* du corps (fig. 181). Si, avant l'intervention, on est absolument certain de la solution complète de continuité de la moelle épinière, les opérations et les manipulations de décompression n'ont pas de sens.

Le traitement des malades atteints de fractures vertébrales compliquées, inopérés aussi bien que postopérés, vise à prévenir les escarres, l'infection urinaire ascendante, la septicémie urinaire, les complications pulmonaires ainsi qu'à réparer les fonctions perdues et à préparer la prothèse.

Prophylaxie des escarres de décubitus: lits de construction spéciale, systèmes d'extension complexes, cercles de tout genre sous les parties saillantes, retournements fréquents du malade dans le lit, soins de propreté et massage.

Prophylaxie de l'infection urinaire ascendante: cystostomie sus-pubienne précoce (en l'absence de miction spontanée), lavage de la vessie avec une solution antiseptique, traitement médicamenteux.

Prophylaxie des complications pulmonaires: gymnastique respiratoire. En l'absence de respiration spontanée, recourir à la trachéostomie et à la respiration assistée ou contrôlée.

Les fonctions perdues sont réparées par un ensemble des mesures relevant du traitement médicamenteux, de la physiothérapie et de la chirurgie orthopédique.

Fractures vertébrales par compression en présence de l'ostéoporose

L'ostéoporose de tous les os, y compris de la colonne vertébrale, caractérise les sujets âgés ou présentant une pathologie endocrinienne. Sur ce fond, même un faible traumatisme peut entraîner une fracturo vertébrale. Les régions dorsale inférieure et lombaire supérieure sont le plus souvent intéressées.

Tableau clinique. Les signes cliniques des fractures du rachis sur un fond d'ostéoporose (sénile ou d'une autre étiologie) sont flous. Les douleurs dans le dos au niveau de la fracture sont d'abord prédominantes. La palpation des apophyses épineuses y est douloureuse. Des douleurs radiculaires peuvent apparaître par la suite.

Traitement. Le malade est couché dans un lit horizontal avec panneau. L'extension et le redressement du rachis ne sont pas appliqués. Défense de se lever, de s'asseoir et de fléchir le rachis en avant. Thérapie sédative et hormonale (œstrogènes, androgènes, métandrosténolone) et gymnastique médicale avec effort modéré. La durée de l'alitement est de 1 à 1,5 mois. Par la suite, si l'état du patient le permet, port d'un corset orthopédique souple ou demi-souple ou d'un support-dos pendant trois mois. Port prolongé d'un corset souple dans le cas des douleurs dorsales persistantes.

Fractures des apophyses transverses des vertèbres

Les fractures des apophyses transverses siègent généralement dans la région lombaire. Le mécanisme traumatique est indirect, la fracture est due à une tension brusque des grands muscles psoas carré et rond s'insérant sur les apophyses. Les fractures résultant d'une violence directe (coup porté à la région des apophyses transverses) sont plus rares. Sous l'effet de la tension musculaire, les apophyses cassées se déplacent en bas et en dehors.

Diagnostic. Les douleurs sont généralement bien prononcées. Elles s'accentuent lorsqu'on lève les jambes droites en décubitus dorsal. On peut considérer comme positif le signe du « talon collé » (impossibilité de détacher de l'appui le talon de la jambe droite). Les mouvements de la colonne vertébrale sont limités par la douleur. La palpation paravertébrale est douloureuse au niveau de la lésion. Les inclinaisons actives du côté malade et passives du côté sain accentuent les douleurs.

Le diagnostic radiologique est plus simple: la radiographie antéropostérieure met en évidence une fracture. Son trait est irrégulier et peut être transversal, oblique ou (très rarement) horizontal.

Traitement. Après avoir anesthésié la fracture avec 10 cc de solution à 0,5% de procaïne, le malade est couché dans un lit avec panneau. Afin de relâcher les muscles psoas, on peut lui conférer la position de grenouille: cuisses écartées, talons joints, un coussinet sous les genoux. Gymnastique médicale, physiothérapie, massage. La durée d'alitement est de 2 à 3 semaines, la capacité de travail se rétablit au bout de 4 à 6 semaines.

Fractures des apophyses épineuses

Les apophyses épineuses peuvent se casser à la suite d'un choc direct aussi bien que d'une violence indirecte (hyperextension ou flexion brusque du rachis). Plusieurs apophyses épineuses peuvent se casser à la fois.

Diagnostic. La douleur, localisée dans le siège de l'apophyse cassée, s'accentue lors de la flexion et de l'extension de la colonne vertébrale. Tuméfaction au-dessus de la lésion. La palpation est très douloureuse. Parfois, on constate à la palpation la modification de la distance entre les apophyses épineuses, la mobilité et le déplacement de l'apophyse atteinte de la ligne médiane.

La radiographie latérale met en évidence le trait de fracture.

Traitement. Injecter 5 cc de solution à 0,5 ou à 1 % de procaïne. Si les douleurs persistent, reprendre les injections tous les 2 à 3 jours. La durée de l'alitement est de 2 à 3 semaines, la capacité de travail se rétablit au bout de 3 à 5 semaines.

Lésions des ligaments sus- et interépineux

Les lésions ponctuelles des ligaments sus- et interépineux sont les plus fréquentes dans les régions cervicale et lombaire. Les ligaments peuvent se déchirer à la suite d'une flexion brusque de la colonne vertébrale ou être écrasés par les apophyses épineuses avoisinantes lors de l'extension forcée.

Diagnostic. Dans les lésions ponctuelles récentes des ligaments postérieurs, les malades se plaignent de douleurs localisées dans le dos. Les mouvements du rachis sont douloureux. L'extension de la colonne vertébrale est particulièrement atteinte et provoque parfois des douleurs pénibles, ce qui semble résulter de la compression des ligaments affectés par les apophyses

épineuses. En inspectant le dos, on peut trouver un gonflement au-dessus de la région atteinte dû à un hématome. La palpation des espaces interépineux au niveau de la lésion est douloureuse. Dans les lésions des ligaments interépineux la douleur s'accentue lorsqu'on presse quelque peu à côté de la ligne médiane de l'espace interépineux. La palpation peut révéler une solution de continuité des ligaments atteints, et lors de leur rupture complète le doigt s'enfonce presque librement entre les apophyses épineuses. Les écartements des apophyses épineuses sont généralement inexistants dans les ruptures ponctuelles récentes. Les spondylogrammes ordinaires ne font apparaître aucune altération. L'examen radiographique est pourtant obligatoire afin d'exclure le traumatisme osseux.

Les lésions tardives des ligaments inter et sus-épineux sont caractérisées par les douleurs persistantes de la région atteinte rappelant le lumbago. Les malades se plaignent de la fatigue rapide des muscles dorsaux. Des douleurs radiculaires peuvent apparaître par la suite, qui dépendent souvent des altérations dégénératives secondaires du disque intervertébral au niveau de la lésion avec formation des hernies postérieures et postéro-latérales. Les mouvements de la colonne vertébrale sont limités, surtout l'extension. Les symptômes les plus réguliers révélés par la palpation sont la sensation de douleur et l'élargissement de l'espace interépineux, la faiblesse des ligaments interépineux.

Les *signes cliniques* des lésions tardives ressemblent à d'autre états pathologiques, par exemple à l'ostéochondrose vertébrale. Aussi des méthodes spéciales sont-elles employées pour diagnostiquer les lésions tardives des ligaments interépineux. La plus simple en est la suppression momentanée de la douleur par anesthésie des ligaments atteints. On injecte 3 à 5 cc de solution à 2% de procaïne dans l'espace interépineux. Si les ligaments sont effectivement lésés, la douleur dorsale disparaît momentanément, et même l'extension du rachis devient indolore (test d'anesthésie positif). Cependant, si des altérations dégénératives des disques intervertébraux s'y associent, le test peut s'avérer négatif, car les douleurs résulteront de la lésion non seulement des ligaments, mais aussi des disques, ce qui peut donner une idée erronée de la continuité des ligaments interépineux. En d'autres termes, si le test d'anesthésie positif de l'espace interépineux témoigne de la rupture des ligaments interépineux, le test négatif n'exclut pas cette rupture. Dans les cas douteux, on procédera à une *ligamentographie* avec produit de contraste. La solution aqueuse de celui-ci est injectée de part et d'autre des apophyses épineuses. S'il y a des pertes de substance, le produit de contraste remplit ces espaces, et la radiographie antéro-postérieure fait apparaître des ombres opaques sur un fond plus clair des ligaments interépineux (fig. 182).

Traitement. Il est fonctionnel et médical dans les délais précoces. Anesthésie des ligaments atteints à l'hospitalisation. Par la suite, elle est reprise tous les 3 à 4 jours. Le malade est couché sur le dos dans un lit rigide avec panneau. Gymnastique médicale. Autorisation de se retourner sur le ventre dès la 2e semaine. Massage également à partir de la 2e semaine. La durée de l'alitement est de 3 à 6 semaines.

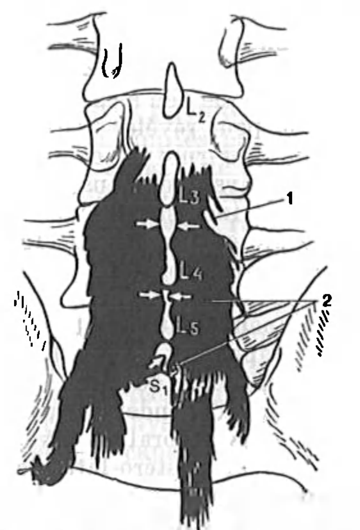




FIG. 182. Ligamentogramme (schéma) :

1 — ligament normal ; L_3-L_4 — mouvement normal du produit de contraste ; 2 — ligaments lésés, L_4-L_5, L_5-S_1

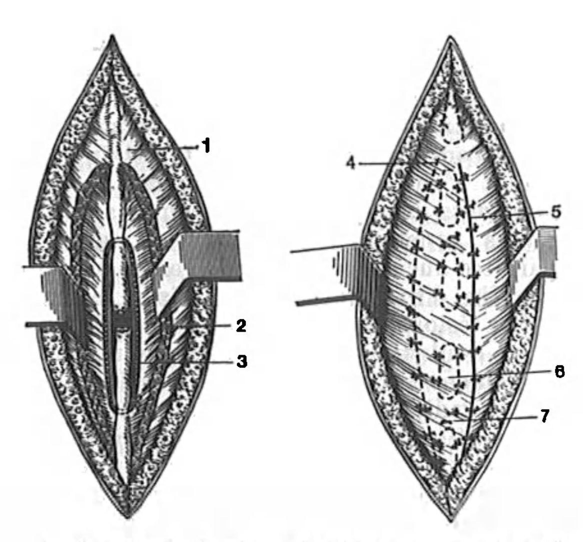


FIG. 183. Opération plastique du complexe ligamenteux postérieur (explications dans le texte)

Le corset s'avère, pourtant, plus efficace. Le principe en est de rapprocher au maximum et d'immobiliser les ligaments déchirés pour toute la durée de la consolidation. Après anesthésie des espaces interépineux, on applique un corset, le rachis étant en extension. Cela permet de rapprocher au maximum les apophyses épineuses et les ligaments qui viennent s'y insérer. On prescrit au malade corseté la gymnastique médicale et des séances de physiothérapie. Le corset est porté de 4 à 6 semaines.

Dans les délais tardifs, le traitement médical est peu efficace. La guérison ne survenant pas pendant un an après la rupture, on recourt à l'intervention chirurgicale, à savoir la plastie des ligaments interépineux par une bande de lavsan selon la technique d'Youmachev-Siline-Dmitriev (fig. 183).

Position du malade en décubitus ventral.

Anesthésie : générale ou locale.

Technique (v. fig. 183): sectionner la peau, le tissu sous-cutané et le fascia superficialis en faisant une incision linéaire au-dessus des sommets des apophyses épineuses (*1*). L'incision cutanée doit englober au moins trois espaces interépineux avec ligament atteint au centre. De part et d'autre des apophyses épineuses et des espaces interépineux, couper le feuillet postérieur du fascia lombo-dorsal, décoller les muscles (*2*). Mettre la colonne vertébrale en extension, ce qui assure un rapprochement des apophyses épineuses. Faire quatre tours circulaires de cordon tressé de lavsan (*3*) derrière les apophyses épineuses limitant en haut et en bas les ligaments affectés

et nouer en serrant. Isoler une portion large de 3 à 5 cm du feuillet postérieur du fascia lombo-dorsal de part et d'autre des apophyses épineuses. Les bords du fascia ainsi mobilisés sont suturés en double couche (*4* et *5*) et fixés sur la ligne médiane aux apophyses épineuses et aux ligaments par quelques sutures (*6* et *7*). Faire la suture étanche de la plaie plan par plan.

Après l'intervention, le malade est couché dans un lit rigide pour 2 semaines. Les retournements dans le lit ne sont pas limités. Gymnastique médicale et physiothérapie dès les premiers jours après l'opération. Le malade ayant quitté le lit, l'immobilisation externe de la colonne vertébrale n'est pas employée. Les inclinaisons du corps en avant sont limitées pendant 8 à 10 semaines. La capacité de travail se rétablit au bout de 11 à 12 semaines.

CHAPITRE 9. LÉSIONS TRAUMATIQUES DU BASSIN

Les lésions traumatiques des os pelviens représentent 4 à 7 p. 100 de toutes les fractures et se rapportent au groupe de traumatismes graves. Elles peuvent entraîner le choc particulièrement sévère dû à l'irritation de la riche zone réflexogène et à une fuite massive de sang des os spongieux dans les tissus (plus de 2 l).

Une des fonctions du bassin, le transfert de la charge du corps aux membres inférieurs (fonction d'appui), tient à la continuité de l'anneau pelvien. Celui-ci est constitué du sacrum au niveau de l'articulation sacro-iliaque, du corps iliaque, du pubis et de l'ischion (exception faite des tubérosités ischiatiques), de la symphyse pubienne et de l'articulation sacro-iliaque.

Suivant la mesure dans laquelle l'anneau pelvien et l'acétabule sont frappés par la fracture, les lésions traumatiques des os du bassin se divisent en groupes suivants.

A. *Fractures marginales.* Lésions traumatiques des os ou de leurs parties ne participant pas à la formation de l'anneau pelvien : fractures des épines, des tubérosités ischiatiques, du coccyx, luxation du coccyx, fracture transversale du sacrum au-dessous de l'articulation sacro-iliaque, fracture de l'aile iliaque.

B. *Fractures de l'anneau pelvien sans solution de continuité.* Fractures des os formant la ceinture pelvienne. La robustesse de celle-ci diminue, mais la fonction d'appui reste intacte puisque les deux moitiés du bassin sont reliées au sacrum directement aussi bien que par l'intermédiaire de l'autre moitié. On y classe : 1° fractures uni ou bilatérales de la même branche du pubis ; 2° fractures uni ou bilatérales de l'ischion ; 3° fracture d'une branche du pubis d'un côté et de l'ischion de l'autre.

C. *Lésions traumatiques de l'anneau pelvien avec solution de continuité.* Chaque moitié du bassin reste reliée au sacrum d'un seul côté. La fonction d'appui est fondamentalement perturbée. On rapporte à ce groupe : 1° fracture verticale du sacrum ou fracture de la masse latérale du sacrum ; 2° rupture

de l'articulation sacro-iliaque; 3° fracture verticale de l'ilion; 4° fracture des deux branches du pubis d'un ou des deux côtés; 5° fracture du pubis et de l'ischion d'un ou des deux côtés (du type « papillon »); 6° rupture de la symphyse.

D. *Lésions simultanées des demi-anneaux antérieur et postérieur avec solution de continuité (lésions de type Malgaigne)*. Le lien de la moitié du bassin et du sacrum est définitivement perdu. La fonction d'appui du bassin ou de sa moitié disparaît. La moitié du bassin détachée de la colonne vertébrale (du sacrum) vient en haut sous l'effet de la traction des muscles dorsaux et abdominaux. On distingue: 1° fracture bilatérale de type Malgaigne: les demi-anneaux antérieur et postérieur sont atteints des deux côtés; 2° fracture unilatérale, ou verticale, de type Malgaigne: les demi-anneaux antérieur et postérieur sont atteints d'un côté; 3° fracture oblique, ou diagonale, de type Malgaigne: le demi-anneau antérieur se casse d'un côté et postérieur de l'autre; 4° luxation de l'os iliaque; rupture de l'articulation sacro-iliaque et de la symphyse; 5° association de la rupture de la symphyse à la fracture du demi-anneau postérieur ou association de la rupture de l'articulation sacro-iliaque à la fracture du demi-anneau antérieur.

E. *Fractures acétabulaires*: 1° fracture du bord de la cavité cotyloïde pouvant s'accompagner d'une luxation (surtout postéro-supérieure) de la hanche; 2° fracture du fond de la cavité cotyloïde pouvant s'accompagner d'une luxation centrale de la hanche: déplacement de la tête du fémur en dedans en direction de la cavité pelvienne (fig. 184, *a-e*).

Un vaste hématome rétropéritonéal s'étendant au tissu cellulaire périrénal peut être à l'origine de la tension des muscles abdominaux et des symptômes d'irritation du péritoine. La percussion révèle alors une matité dans les parties déclives de l'abdomen, qui reste en place quand la position du corps change (*signe de Joyce*). Parfois, les signes cliniques de l'abdomen aigu sont prononcés à tel point que, pour établir un diagnostic, il faut recourir à une laparocentèse ou à une laparoscopie, voire à une laparotomie.

Les lésions traumatiques du bassin entraînent dans 30 p. 100 des cas un choc qui est particulièrement sévère lors de la solution de continuité simultanée des demi-anneaux antérieur et postérieur avec atteinte étendue de l'os spongieux. Le choc a ceci de particulier qu'en plus des douleurs provoquées par l'irritation de la riche zone réflexogène, il se produit des fuites de sang considérables dans le tissu cellulaire intrapelvien. Le transfert du blessé d'un lit dans un autre ou le mauvais transport peuvent conduire à un déplacement secondaire de fragments, exagérer l'hémorragie et aggraver le choc. En transportant à l'hôpital un patient en état de choc, il serait souhaitable, si les conditions le permettent, de procéder à une anesthésie des fractures et d'organiser une injection en jet continu de succédanés de sang anti-choc.

On utilise généralement dans ces cas-là l'*anesthésie intrapelvienne* selon Chkolnikov-Sélivanov. *Technique*: le malade est en décubitus dorsal. Après avoir anesthésié la peau, introduire une aiguille de 14 à 15 cm de long à 1 cm en dedans de l'épine antérieure de l'os iliaque. Le mouvement de l'ai-

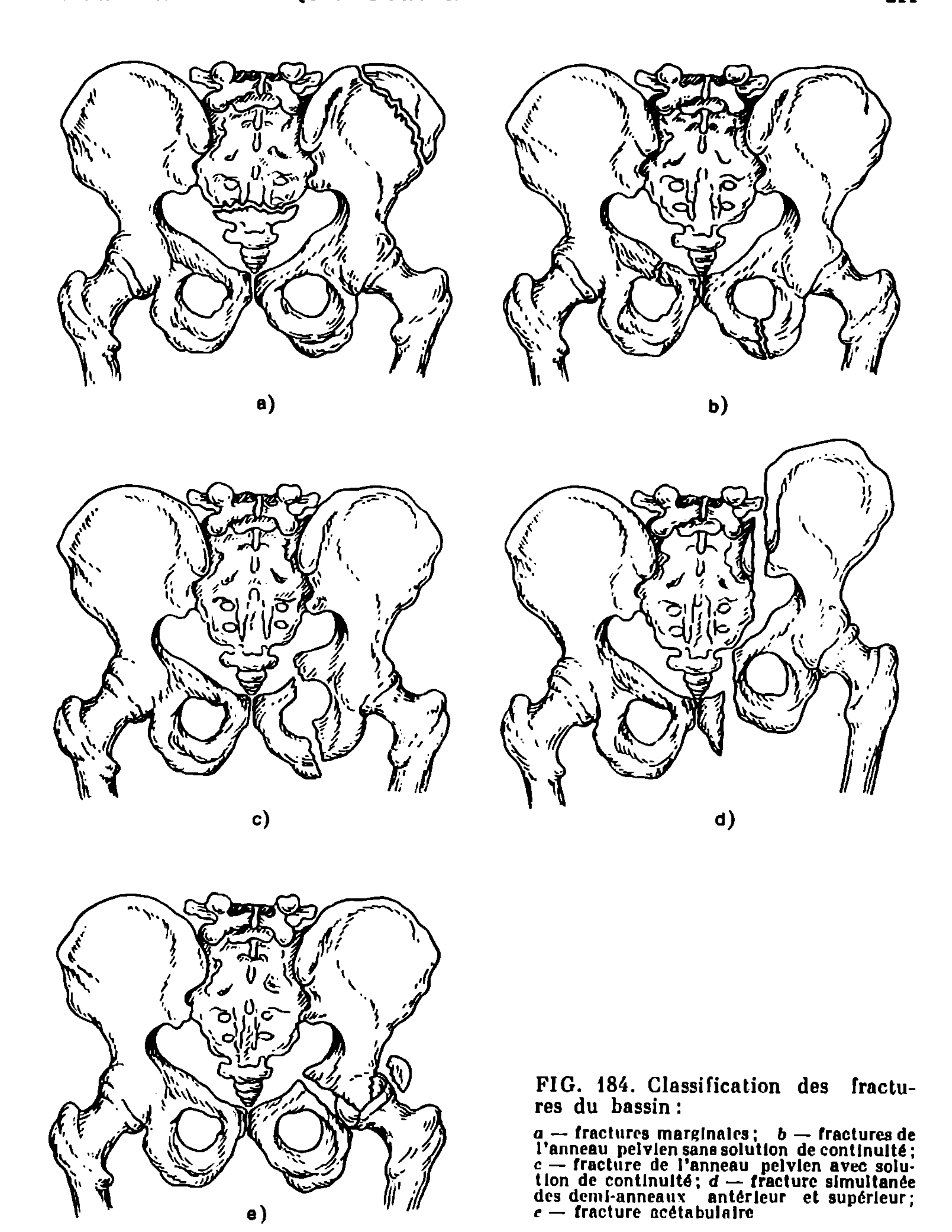


FIG. 184. Classification des fractures du bassin :

a — fractures marginales ; *b* — fractures de l'anneau pelvien sans solution de continuité ; *c* — fracture de l'anneau pelvien avec solution de continuité ; *d* — fracture simultanée des demi-anneaux antérieur et supérieur ; *e* — fracture acétabulaire

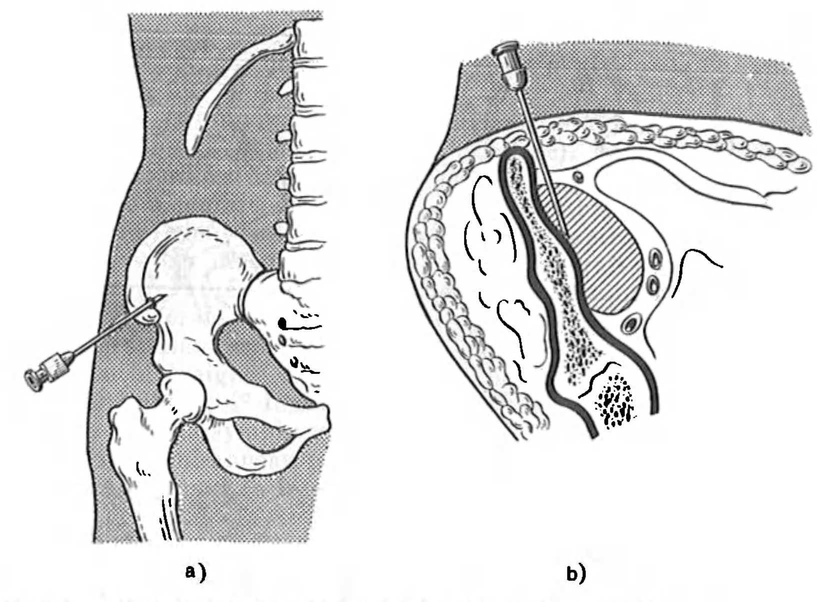


FIG. 185. Anesthésie intrapelvienne selon Chkolnikov-Sélivanov:
a — point d'introduction de l'aiguille; *b* — zones de pénétration de la procaïne

guille est précédé d'injection de solution à 0,25% de procaïne. L'aiguille va de l'avant en arrière, son biseau devant glisser sur la face interne de l'os iliaque. A 12 à 14 cm de profondeur, l'extrémité de l'aiguille pénètre dans la fosse iliaque. C'est là qu'on injecte 250 à 300 cc de solution à 0,25% de procaïne. Dans le cas d'une fracture bilatérale, l'anesthésie intrapelvienne se fait des deux côtés (fig. 185).

L'anesthésie locale directement au trait de fracture est à recommander pour les fractures isolées du sacrum et du coccyx et les ruptures de la symphyse.

Les blessés du bassin sont transportés sur une civière avec panneau. Il serait bon de mettre un coussinet (une couverture roulée par exemple) sous les genoux et d'attacher les jambes à la civière.

Fractures marginales

Leur mécanisme est le plus souvent direct, le point d'impact se situe exactement dans la région de la future fracture. En outre, les fractures de l'aile iliaque peuvent résulter d'une compression momentanée du bassin, celles de l'épine antéro-supérieure peuvent être des fractures par rupture dues à une forte tension musculaire (quand on court ou joue au football par exem-

ple). Les fractures du sacrum au-dessous de l'articulation sacro-iliaque sont souvent produites par une chute sur les fesses. Toutes ces lésions ne sont pas graves et s'accompagnent rarement du choc. Les traumatisés se sentent parfois bien au point de venir à pied chez le médecin.

Dans le *détachement de l'épine antéro-supérieure*, on constate des douleurs dans la zone de rupture, une tuméfaction localisée. Sous l'effet du couturier et du muscle tenseur du fascia lata, le fragment se déplace en bas et en dehors créant la fausse impression du raccourcissement du membre. Dans certains cas, on peut observer le *signe de Lozinski* (« marche arrière ») qui consiste en ce qui suit. La tentative pour fléchir la cuisse afin de faire un pas en avant provoque une violente douleur dans le siège de la fracture à la suite de la tension des muscles s'insérant sur l'épine. Par contre, le mouvement de la jambe en arrière entraîne une douleur beaucoup plus faible, aussi le malade préfère-t-il aller à reculons.

Traitement des fractures et des ruptures de l'épine antéro-supérieure. Anesthésie du trait de fracture par 20 cc de solution à 1% de procaïne dans l'hématome, décharge de la fracture pendant 2 semaines. Pour relâcher les muscles s'insérant sur l'épine, mettre la jambe dans une attelle de Böhler en faible abduction. Dans les rares cas où cette attitude ne permet pas d'éliminer le déplacement considérable du fragment, on recourt à l'intervention chirurgicale pour immobiliser le fragment déplacé au moyen d'un boulon ou d'une cheville osseuse.

La **fracture de l'os iliaque** avec atteinte de la portion supérieure du cotyle (du type Du Vernay) provoque des douleurs dans l'aile iliaque accentuées par la tension des muscles obliques de l'abdomen et limite les mouvements de l'articulation coxo-fémorale du côté de la lésion. La pression sur l'aile iliaque est très douloureuse. On constate parfois la mobilité et la crépitation osseuse. Sous l'effet de la traction musculaire l'aile peut se déplacer vers le haut, ce qui se traduit par la diminution de la distance entre l'appendice xiphoïde et l'épine antéro-supérieure.

L'anesthésie de la fracture se fait par la technique intrapelvienne du côté de la lésion. Immobiliser la jambe dans une attelle de Böhler pour relâcher les muscles s'insérant à l'aile iliaque et décharger la fracture. Gymnastique médicale et physiothérapie dès les premiers jours du traitement. ans le cas d'un déplacement considérable de l'aile iliaque vers le haut, n couche, en outre, le malade dans un hamac placé sous le bassin, des côtes nférieures au tiers moyen de la cuisse. Attaché avec des cordes aux traverses situées au-dessus du lit, le hamac comprime le bassin dans le sens latéral (fig. 186) et permet une réduction progressive de la fracture. La durée de l'alitement est de 3 semaines.

Fracture transversale du sacrum et du coccyx. *Signes cliniques*: douleurs dans la région sacrale, défécation difficile et douloureuse, exagération de la douleur quand on tente de s'asseoir. Le fragment distal du sacrum déplacé en avant est susceptible de traumatiser le nerf sacré et d'entraîner ainsi l'incontinence d'urine et l'anesthésie des fesses. L'inspection révèle une tuméfaction dans la région du sacrum (du coccyx). A la palpation, on

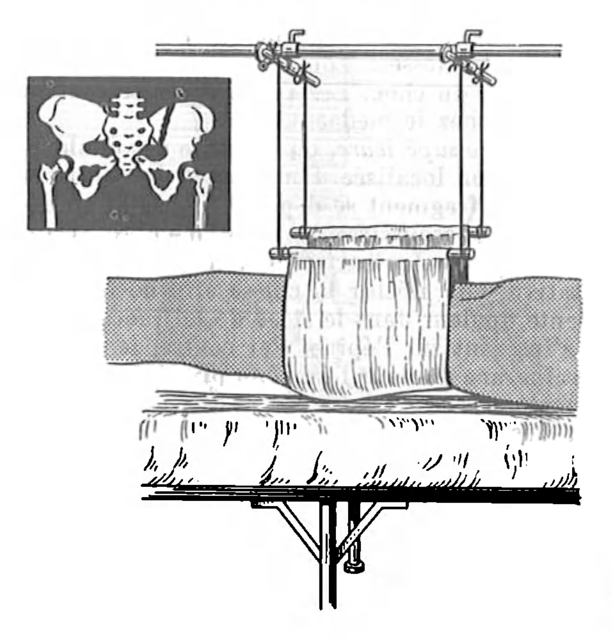
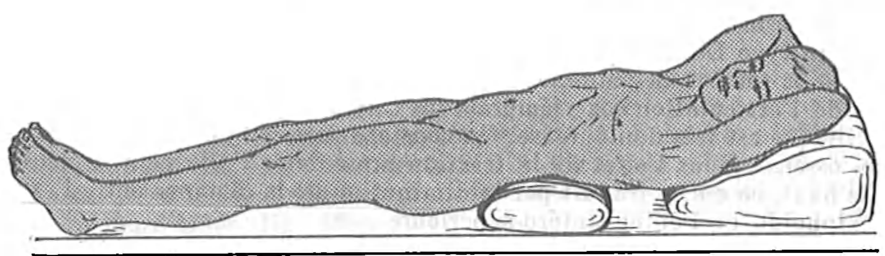


FIG. 186. Position du malade dans le hamac



FIG. 187. Position du malade en cas de fracture du sacrum



constate des douleurs localisées. Au toucher rectal, la pression sur le fragment distal (à l'écart de la fracture) provoque une violente douleur dans la zone intéressée. On met également en évidence une mobilité pathologique du fragment distal du coccyx (du sacrum).

Traitement. Anesthésie de la fracture: locale (20 cc de solution à 1% de procaïne) ou présacrale. Mettre le malade dans un lit avec panneau. Placer un large coussinet sous la région lombaire du rachis et la portion proximale du sacrum. La hauteur du coussinet est choisie de telle sorte que le bas du sacrum (du coccyx) ne touche pas au lit (fig. 187), ce qui permet de décharger la fracture. Dans certains cas, on assiste à une réduction progressive de la fracture sous l'effet de la pression intrapéritonéale. Pour décharger la fracture, on peut également se servir d'un hamac. Dans ce cas-là, un large hamac d'étoffe est placé sous le dos, de l'angle des omoplates au point de fracture du sacrum (du coccyx). Le poids d'extension est choisi de façon à

ce que le fragment distal du sacrum et du coccyx ne touche pas au lit. On prescrit des suppositoires à la belladone, des lavements tièdes. La durée de l'alitement est de 3 semaines. Un traitement physiothérapique est indiqué, surtout dans les atteintes des nerfs sacrés distaux. La réduction de la fracture sacrale par la pression à travers le rectum est contre-indiquée, car un fragment aigu peut le traumatiser. Cette menace est inexistante dans les luxations du coccyx où il n'y a pas d'esquilles aiguës. Si, après la fracture coccygienne, les douleurs persistent dans la région de l'ancienne fracture, surtout en position assise et lors de la défécation, on répète des blocages présacraux et un traitement physiothérapique intense. Le traitement médical s'avérant inefficace, on procède à l'ablation chirurgicale du fragment.

Fractures de l'anneau pelvien sans solution de continuité

Leur mécanisme est généralement direct, mais dans des cas rares il peut être indirect: la compression du bassin dans le sens antéro-postérieur (fracture de l'ischion) ou l'effort subi par le grand trochanter (fracture du pubis).

Dans les fractures non compliquées de la ceinture pelvienne, l'état général des malades est satisfaisant. Ils se plaignent de douleurs pubiennes (dans la fracture du pubis) ou périnéales (dans la fracture de l'ischion). Les mouvements de jambe rendent la douleur plus violente. Il existe un signe

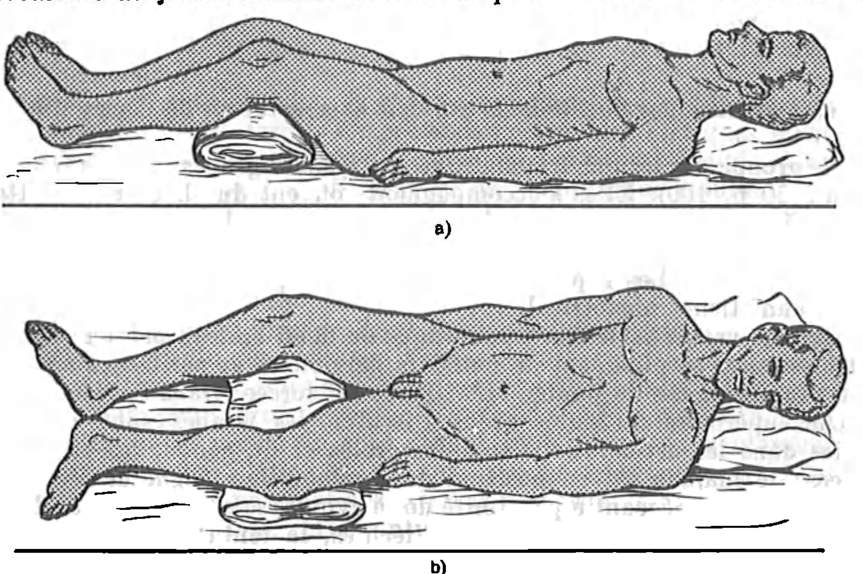


FIG. 188. Position de Volkovitch:
a — vue de côté; *b* — vue de haut

caractéristique: en se tournant du dos sur le côté, le malade soutient la jambe du côté atteint du bassin avec la jambe ou le pied sains, et en reprenant la position initiale, il garde cette attitude fixe des deux jambes. La compression du bassin dans le sens latéral et antéro-postérieur ainsi que la palpation du pubis ou des tubérosités ischiatiques provoquent des douleurs dans la région de la fracture.

Dans certains cas, le signe du « talon collé » est positif: le malade ne peut détacher la jambe droite de l'appui, mais maintient l'extrémité soulevée. Mais plus fréquemment le malade n'est capable ni de détacher la jambe droite de l'appui ni de la maintenir soulevée.

Après avoir anesthésié le siège de la fracture, on couche le malade dans un lit avec panneau. Si la fracture est unilatérale, la jambe du côté atteint est immobilisée dans une attelle de Böhler en faible abduction. Si les fractures sont bilatérales, le malade est couché « en grenouille » (*position de Volkovitch*): les jambes légèrement fléchies dans les articulations du genou et coxo-fémorales, les genoux écartés, les cuisses tournées en dehors, les pieds rapprochés (fig. 188). Un coussinet est placé sous les genoux ou une attitude appropriée est réalisée dans le lit fonctionnel. Si le malade ne peut garder cette pose, il est recommandé de lier ensemble les articulations tibio-tarsiennes et de mettre entre les genoux un autre coussinet servant d'étrésillon. La durée de l'alitement est de 4 à 5 semaines. Les fractures des os formant l'anneau pelvien sans solution de continuité de celui-ci ont un pronostic favorable. La réparation fonctionnelle et anatomique est généralement totale. La capacité de travail se rétablit au bout de 10 à 12 semaines.

Lésions traumatiques de l'anneau pelvien avec solution de continuité

C'est le groupe des lésions traumatiques pelviennes graves les plus fréquentes (jusqu'à 50 p. 100). Elles s'accompagnent souvent du choc et de l'atteinte des viscères pelviens. Leur mécanisme est, en règle générale, indirect: compression latérale ou antéro-postérieure du bassin, chute d'une hauteur considérable, etc. Les ruptures de la symphyse peuvent également résulter d'un traumatisme obstétrical.

Dans le cas de la **lésion traumatique du demi-anneau pelvien antérieur**, les traumatisés se plaignent de douleurs pelviennes et périnéales accentuées par les mouvements de jambes. L'attitude est forcée. Dans la fracture de la branche supérieure du pubis et de l'ischion les jambes sont légèrement fléchies dans les articulations coxo-fémorales et du genou, les cuisses sont écartées: le malade est en position de « grenouille » (*signe de Volkovitch*). Dans la fracture siégeant à proximité de la symphyse et les ruptures de celle-ci les cuisses sont jointes et un peu fléchies, la tentative pour les écarter produit une douleur violente. Le signe du « talon collé » (v. plus haut) est positif. La palpation de la région du pubis et des tubérosités ischiatiques est douloureuse. La compression latérale et antéro-postérieure du bassin exacerbe

les douleurs dans la région de la fracture. Celles-ci deviennent violentes lorsqu'on tente d'écarter les moitiés du bassin par les épines antéro-supérieures. La rupture de la symphyse s'accompagnant d'un fort déplacement des os pubis, on arrive parfois à palper l'espace entre les os.

En interprétant les radiographies, il ne faut pas oublier que la largeur de la symphyse pubienne change avec l'âge. Etant de 6 mm à 18 ans, elle diminue par la suite jusqu'à 2 mm.

Dans les fractures du demi-anneau pelvien antérieur sans déplacement des fragments le malade est couché sur un panneau en position de Volkovitch (v. fig. 188). Gymnastique médicale et physiothérapie à partir de la fin de la 1re semaine. La durée de l'alitement est de 5 à 6 semaines.

Les *fractures bilatérales « en papillon »* avec déplacements des fragments sont traitées en plaçant le malade en position de Volkovitch. Le fragment en X se portant vers le haut, il faut également obtenir le relâchement des muscles droits de l'abdomen s'insérant sur le pubis. A cet effet, on met des coussins supplémentaires sous la partie supérieure du corps pour faire fléchir le rachis et rapprocher les insertions des muscles droits. Si l'on ne réussit pas à faire descendre les fragments des os cassés, on pratique une extension squelettique le long de l'axe de la cuisse avec un poids de 4 à 5 kg pour chaque jambe.

Dans la **rupture de la symphyse,** on utilise surtout le hamac dont les bouts passent par-dessus les cadres et se terminent par le poids. Le rapprochement des deux moitiés du bassin peut se faire soit en croisant les bouts du hamac pour que la traction soit dirigée dans les sens opposés (fig. 189), soit en posant les cadres de telle sorte que l'espace entre eux soit inférieur à celui qui sépare les ailes iliaques. Le poids doit assurer le rapprochement des moitiés du bassin.

Le *traitement chirurgical* de la rupture symphysienne est le plus souvent indiqué dans les délais tardifs en présence de troubles statiques (démarche en canard). L'intervention consiste à dénuder les deux os pubis, à rapprocher les bouts articulaires et à affronter les os. On applique ensuite une suture de fil circulaire sur l'angle interne des orifices obturateurs (fig. 190, *a*) ou une plaque métallique (fig. 190, *b*). La plaie est suturée plan par plan. Dans la période postopératoire, le malade reste couché dans un hamac avec traction croisée pendant 6 semaines.

Les **lésions traumatiques du demi-anneau pelvien postérieur** (rupture de l'articulation sacro-iliaque, fracture verticale du sacrum ou de l'os iliaque) sont rares. A l'inspection, on peut les suspecter d'après l'attitude du malade: son bassin est un peu tourné, le malade est couché sur le côté sain. Les mouvements actifs de la jambe du côté atteint sont limités et douloureux. La palpation du siège de la lésion est douloureuse. Dans les ruptures de l'articulation sacro-iliaque, on parvient à sentir à la palpation le bord de l'os iliaque déplacé en arrière. Parfois, cette rupture n'est pas mise en évidence par les radiographies antéro-postérieures. On tourne alors le bassin de 20° dans le sens opposé.

Les lésions du demi-anneau pelvien postérieur sont traitées sur un pan-

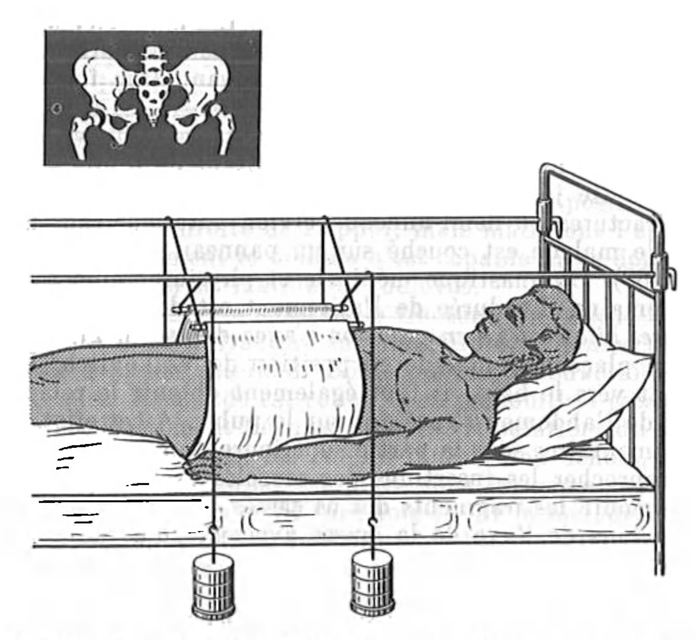


FIG. 189. Position du malade dans le hamac en cas de rupture de la symphyse

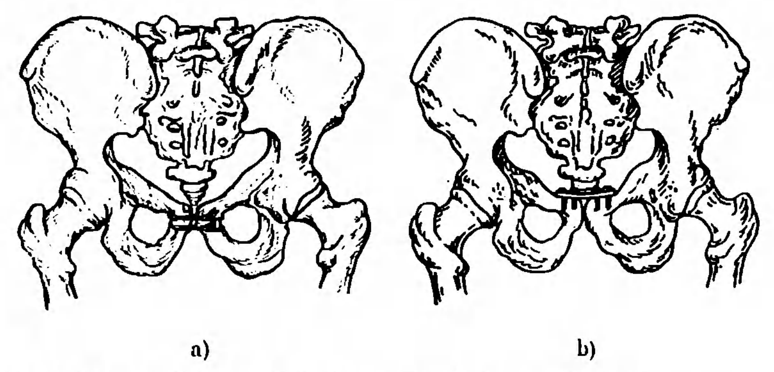


FIG. 190. Traitement chirurgical de la rupture de la symphyse:
a — fixation avec des sutures de fil; b — fixation au moyen d'une plaque métallique

neau dans le hamac sans traction croisée. La durée d'alitement est de 8 à 9 semaines. En présence du déplacement des fragments, on pratique la réduction par extension squelettique par la jambe. Si elle est inopérante, on recourt à une arthrodèse sacro-iliaque. La même intervention est pratiquée dans les délais tardifs quand les douleurs rebelles résultent du déplacement persistant et de l'arthrose traumatique sacro-iliaque.

Lésions traumatiques simultanées des demi-anneaux antérieur et postérieur (lésions de type Malgaigne)

Ce sont les lésions pelviennes les plus graves qui entraînent souvent le choc. Le mécanisme traumatique est toujours indirect: compression du bassin (cas les plus fréquents), plus rarement chute d'une certaine hauteur, etc.

En plus des douleurs dans le siège de la fracture, on constate un fort dysfonctionnement des membres inférieurs. Dès les premières heures, on voit apparaître des ecchymoses sur le scrotum, au périnée et sur le ligament de Poupart. L'inspection révèle une asymétrie du bassin dont une moitié est surélevée de 2 à 3 cm. Le déplacement des moitiés du bassin vers le haut est déterminé par la comparaison des distances entre l'appendice xiphoïde et les épines antéro-supérieures des deux côtés (fig. 191). Lors de la compression latérale ou de la tentative pour écarter les moitiés du bassin on constate une forte exagération des douleurs dans le siège de la fracture et la mobilité de la moitié du bassin.

Traitement du choc: anesthésie intrapelvienne et compensation des pertes de sang par l'injection, d'abord en jet continu, ensuite en goutte-à-goutte.

Dans les fractures sans déplacement des fragments, le malade est couché dans un hamac sans traction croisée et on pratique une extension squelettique ou par bandes collées des deux cuisses dans des attelles standard avec un poids de 4 à 5 kg pour chaque jambe.

La moitié du bassin se portant en haut et en dedans, le poids d'extension squelettique du côté atteint va jusqu'à 10 à 14 kg. Dans certains cas, on passe sous la région inguinale du côté opposé une boucle de coton-gaze fixée à la section tête du lit, qui sert à la contre-extension (fig. 192). Le hamac n'est alors utilisé qu'après la descente de la partie déplacée du bassin.

Dans la fracture verticale bilatérale avec déplacement des fragments en haut et en dedans, on pratique l'extension des deux jambes en abduction utilisant des poids importants (10 à 14 kg).

Dans la rupture de la symphyse, le rapprochement des moitiés du bassin sur un hamac avec traction croisée commence après la descente de la moitié pelvienne déplacée en haut, mais pas plus tard qu'à partir du 3e jour. La durée de l'alitement est de 10 à 12 semaines.

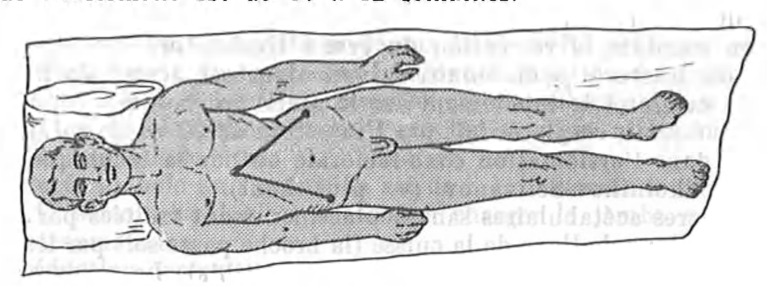


FIG. 191. Mesure de la distance entre l'appendice xiphoïde et l'épine antéro-supérieure

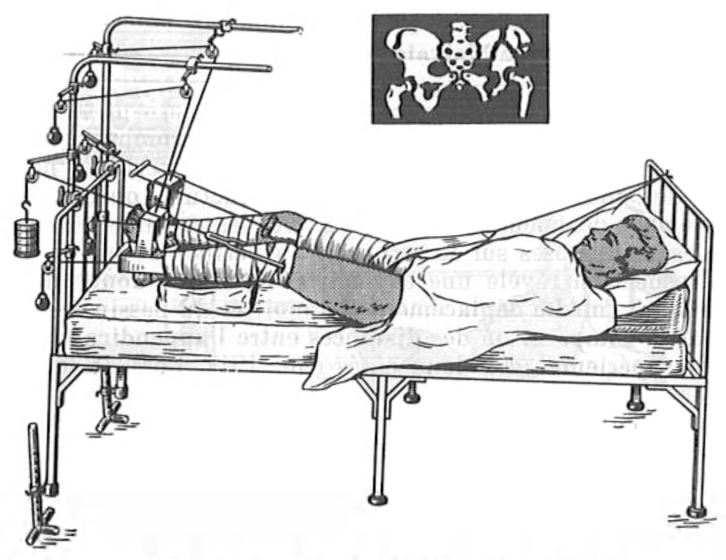


FIG. 192. Extension squelettique dans la fracture de type Malgaigne

Fractures acétabulaires

Les fractures du fond de la cavité cotyloïde avec luxation centrale de la hanche sont particulièrement graves. Elles sont produites par la compression latérale du bassin dans la région des grands trochanters ou (plus rarement) par l'effort exercé sur le grand trochanter du côté de la lésion. Les fractures du bord de la cavité cotyloïde résultent de l'effort axial sur la cuisse. Aussi les fractures acétabulaires ont-elles toujours un mécanisme indirect.

Le *tableau clinique* est dominé par les douleurs dans la région de l'articulation coxo-fémorale et la perturbation très prononcée de la fonction articulaire. Si une luxation de la hanche est associée à la fracture, la fonction de l'articulation coxo-fémorale se dégrade considérablement. Le sommet du grand trochanter est au-dessus de la ligne de Nélaton-Roser. La jambe prend une attitude caractéristique de la luxation. Dans la luxation centrale de la hanche, on constate la rétraction du grand trochanter.

Dans les fractures acétabulaires, la douleur est accentuée par l'effort axial sur la cuisse et le tapotement sur le grand trochanter.

L'anesthésie du cotyle se fait par l'injection de 20 cc de solution à 2% de procaïne dans l'articulation coxo-fémorale ou par la technique intrapelvienne de Chkolnikov-Sélivanov (v. plus haut).

Les fractures acétabulaires sans déplacement sont traitées par extension squelettique le long de l'axe de la cuisse (la broche passe soit par les condyles du fémur, soit par la métaphyse supérieure du tibia). Le poids est de 5 à 7 kg, on utilise une attelle standard.

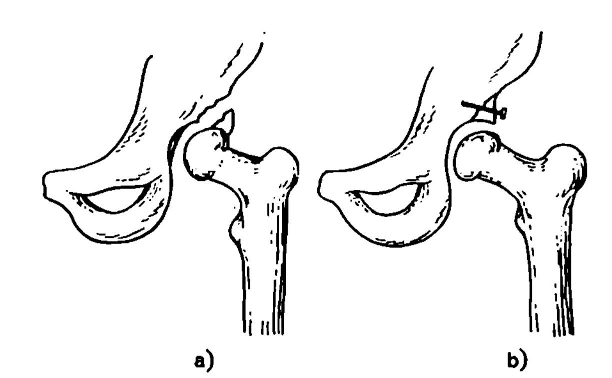


FIG. 193. Schéma d'ostéosynthèse du bord de la cavité cotyloïde:
a — avant l'intervention; b — après l'ostéosynthèse

La même extension, mais avec un poids plus important, est employée dans les fractures du bord supérieur de la cavité cotyloïde.

La réduction conservatrice d'un fragment considérable du bord postéro-supérieur de la cavité cotyloïde étant inopérante, on pratique un traitement opératoire: réduction à ciel ouvert et ostéosynthèse du bord cassé de la cavité cotyloïde (fig. 193).

Dans la fracture acétabulaire avec luxation centrale de la hanche (fig. 194, *a*), deux tractions sont utilisées pour l'extension squelettique: le long de l'axe de la cuisse et par le grand trochanter ou la région sous-trochantérienne. Pour la traction latérale, on se sert d'une broche en baïonnette introduite de dedans en dehors par la région sous-trochantérienne (Klioutchevski, fig. 194, *b*) ou un long boulon introduit dans la région sous-trochantérienne par une petite incision sur la face externe de la cuisse (Lavrov, fig. 194, *c*). La résultante de deux tractions (latérale et suivant le diamètre longitudinal de la cuisse) doit longer l'axe du col du fémur. Dans le cas contraire, la tête du fémur butera contre le bord de la cavité cotyloïde, et il n'y aura pas de réduction. Le long de l'axe du fémur, on prend un poids de 6 à 10 kg. Le poids de la traction latérale est choisi d'après le schéma de décomposition des forces (fig. 194, *d*). Dans la majorité des cas, il est égal à 100-125 p. 100 de celui qui est utilisé sur la longueur de la cuisse. Pour contre-extension du bassin, Klioutchevski propose de faire passer les broches en baïonnette par les épines antéro-supérieures des deux os iliaques (v. fig. 194, *b*).

Après extraction de la tête du fémur de la cavité pelvienne et réduction des fragments osseux du bassin, on diminue la traction du grand trochanter en la portant à 3 ou 4 kg. Dans certains cas, la réduction peut être obtenue par extension squelettique suivant l'axe de la cuisse utilisant un poids de 10 à 12 kg, la jambe étant en abduction maximale.

La durée globale de l'extension est de 8 à 10 semaines et de l'alitement de 10 à 12 semaines. Il n'est autorisé à charger la jambe que 4 à 5 mois après le traumatisme.

La réduction conservatrice étant inopérante, on recourt à une réduction à ciel ouvert de la luxation centrale de la hanche et à une ostéosynthèse des

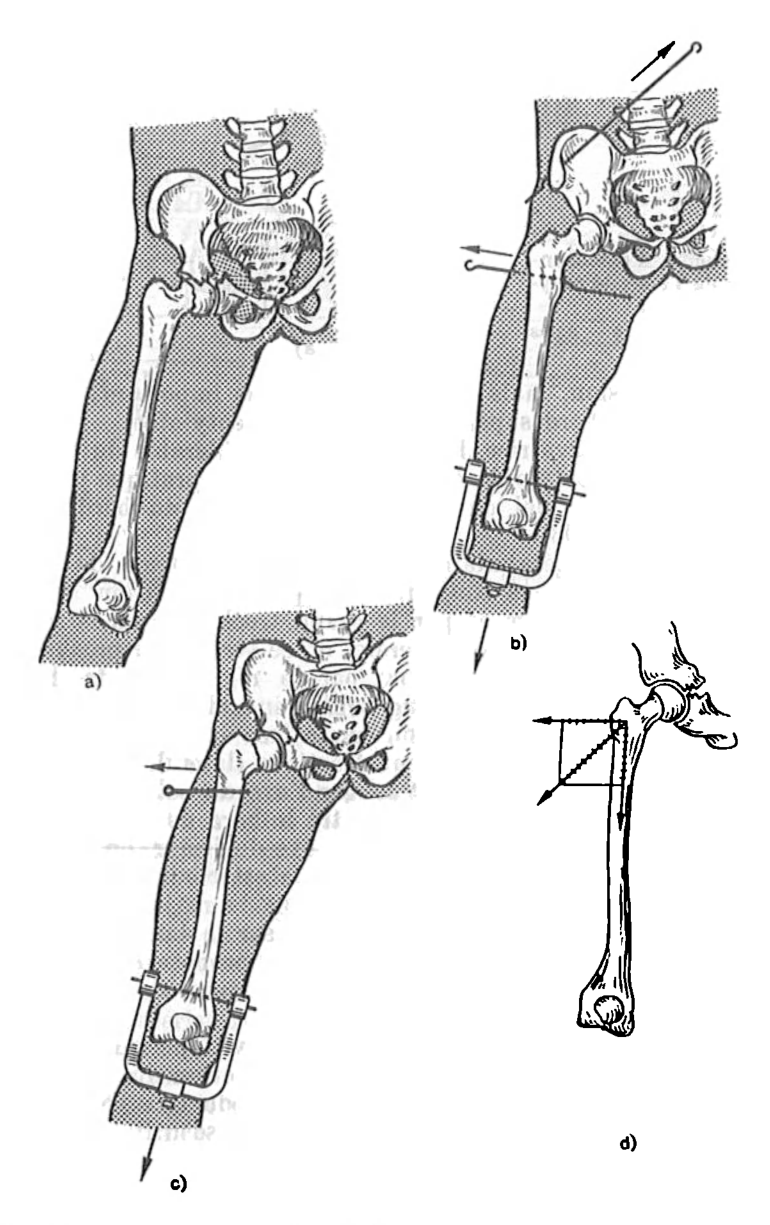


FIG. 194. Extension squelettique dans la fracture acétabulaire avec luxation centrale de la hanche :

a — avant la réduction ; *b* — après la réduction de Klioutchevski ; *c* — après la réduction de Lavrov ; *d* — décomposition des forces agissant le long du col du fémur dans la traction double

fragments acétabulaires au moyen de plaques métalliques. Le fond détruit de la cavité est remplacé par une lame osseuse tirée de l'aile iliaque.

Pour mieux mémoriser les délais d'alitement approximatifs dans les fractures des os pelviens, on propose une règle mnémonique « 2 + 2 ». Le premier groupe, les fractures marginales du bassin, nécessite un alitement de 2 à 3 semaines, et chaque groupe suivant, jusqu'aux « fractures acétabulaires », 2 semaines de plus. Il faut seulement isoler à part les lésions de l'anneau pelvien avec solution de continuité et avec déplacement des fragments.

Calcul des délais d'alitement suivant la règle mnémonique « 2 + 2 ».

1° Fractures marginales	2 à 3 semaines
2° Fractures de l'anneau pelvien sans solution de continuité	(2 à 3) + 2 = 4 à 5 semaines
3° Fractures de l'anneau pelvien avec solution de continuité sans déplacement des fragments	(4 à 5) + 2 = 6 à 7 semaines
4° *Idem* avec déplacement des fragments	(6 à 7) + 2 = 8 à 9 semaines
5° Lésions de type Malgaigne	(8 à 9) + 2 = 10 à 11 semaines

Les fractures du fond de la cavité cotyloïde demandent la même durée de l'alitement que les lésions de type Malgaigne, et celles du bord, la même que le groupe précédent.

Gymnastique médicale et physiothérapie dans les délais précoces afin de prévenir les contractures de l'articulation coxo-fémorale.

Une lésion considérable de la cavité cotyloïde entraîne une arthrose déformante coxo-fémorale.

CHAPITRE 10. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA RÉGION HUMÉRALE

Fractures scapulaires

Les *fractures scapulaires* sont assez rares et représentent environ 1,2 p. 100 de toutes les fractures. Elles sont dues le plus souvent à un mécanisme traumatique indirect (chute sur l'épaule ou l'articulation du coude, l'épaule étant en abduction) (fig. 195, *a*). Le mécanisme direct est beaucoup moins fréquent (fig. 195, *b*).

Les régions intéressées sont la surface articulaire, les cols anatomique et chirurgical.

Les fractures des apophyses et du corps de l'omoplate sont généralement dues à un choc direct.

Du point de vue radiologique et clinique, on distingue les fractures de l'acromion, de la coracoïde, de l'épine de l'omoplate, des cols anatomique et chirurgical, du corps de l'omoplate, etc. (fig. 196). Il existe également des fractures dites fenêtrées, dues à la blessure par balle par exemple.

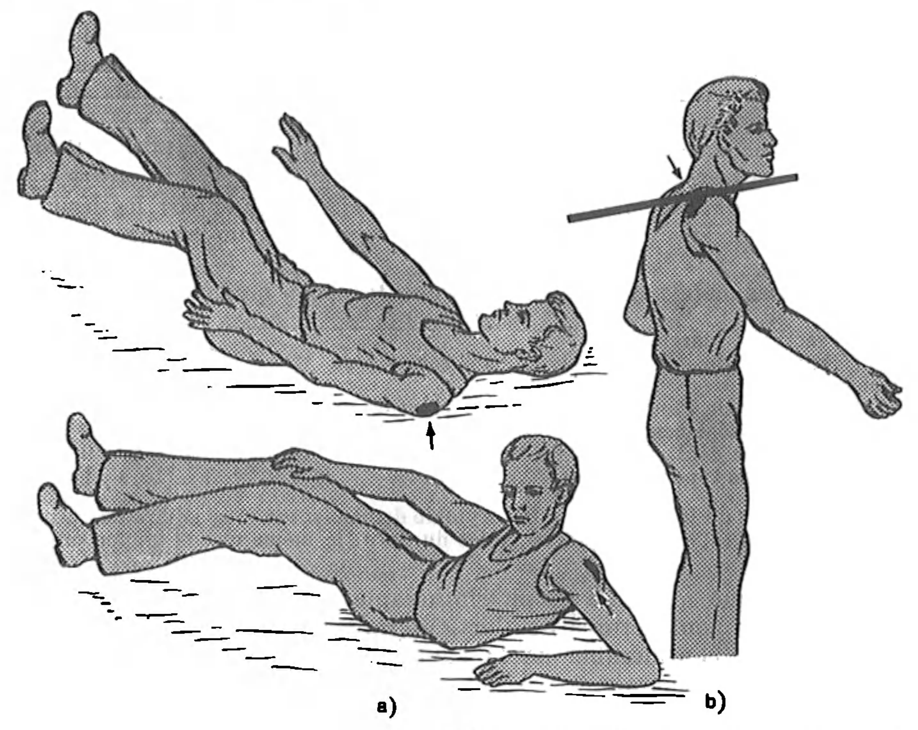


FIG. 195. Mécanisme traumatique dans les fractures de l'omoplate:
a — indirect; *b* — direct

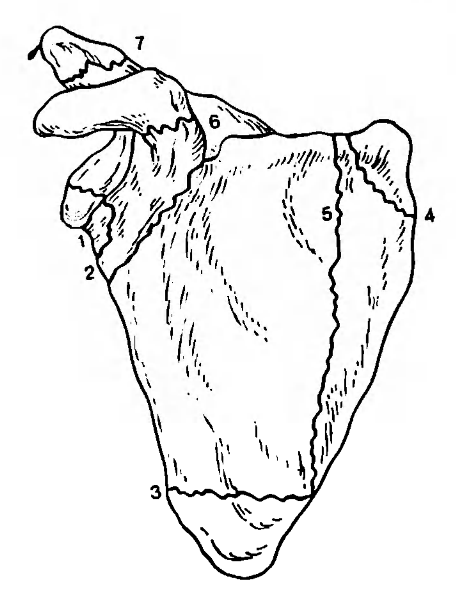


FIG. 196. Fractures de l'omoplate:
1 — fracture du col anatomique; *2* — fracture du col chirurgical; *3* — fracture du coin inférieur; *4* — fracture du coin supérieur; *5* — fracture longitudinale; *6* — fracture de l'apophyse coracoïde; *7* — fracture de l'acromion

Signes cliniques. La symptomatologie clinique de la lésion scapulaire dépend de la nature de la fracture et du déplacement des fragments. En règle générale, ce dernier n'est pas considérable. Dans la fracture de l'acromion on trouve une déformation au trait de fracture, les mouvements sont douloureux, une crépitation osseuse peut se produire à la palpation. Cette fracture peut s'accompagner d'une luxation du bout externe de la clavicule. La fracture de la coracoïde est caractérisée par l'exagération des douleurs au siège de la fracture lors de la flexion de l'avant-bras, ce qui est dû à la tension de la tête bicipitale. Le déplacement de la coracoïde est possible en cas de rupture simultanée des ligaments acromio-coracoïdien et coraco-claviculaire.

Les *fractures des coins inférieur* et *supéro-interne* ainsi que les *fractures longitudinales* et *transversales du corps de l'omoplate* n'engendrent pas de déplacement notable des fragments. Leur dépistage est fondé sur la mise en évidence d'une enflure douloureuse correspondant à la localisation de la fracture.

Le massif musculaire considérable entourant l'omoplate rend quelquefois difficile la différenciation entre une contusion et une fracture.

Les *fractures marginales* de la cavité articulaire sont caractérisées par de violentes douleurs produites par les mouvements de l'articulation humérale et s'accompagnent d'une *hémarthrose* (épanchement sanguin dans une cavité articulaire).

Les *fractures du col de l'omoplate* se caractérisent par le déplacement des fragments. L'extrémité supérieure va en bas et en avant avec la surface articulaire et, sur le côté atteint, on constate une proéminence de l'acromion et une rétraction de la coracoïde. La symptomatologie ressemble à celle de la luxation en avant de l'épaule, à cette exception près que la mobilité élastique est absente. La palpation de la région de la fracture, c'est-à-dire en dedans de l'acromion au-dessous du contour de l'apophyse coracoïde, sur la face postérieure de l'omoplate et dans la fosse axillaire, est très douloureuse.

L'examen radiologique permet de préciser la nature de la lésion, aussi est-il obligatoire dans tous les cas douteux afin d'exclure la fracture scapulaire, car celle-ci reste souvent non identifiée à la suite de l'absence de signes cliniques nets.

Le **traitement** dépend de la nature de la fracture, mais le principe général consiste à pratiquer une immobilisation d'abduction (attelles standard, appareil plâtré thoraco-brachial).

Cette immobilisation est obligatoire dans les fractures intéressant la surface articulaire et le col de l'omoplate. Avant d'immobiliser la ceinture scapulaire, anesthésier le siège de la fracture avec 20 à 30 cc de solution à 1 ou 2% de procaïne.

Le traitement dans les attelles d'abduction permet de commencer dès les premiers jours la gymnastique médicale pour la main et les articulations radio-carpienne et du coude. La capacité de travail des patients présentant les fractures de l'omoplate sans déplacement des fragments se rétablit au bout de 4 à 6 semaines en fonction de la profession.

Les fractures du col scapulaire avec déplacement des fragments nécessitent l'extension squelettique de l'olécrâne. Le membre est immobilisé dans une attelle d'abduction de ЦИТО. Veiller à la position de l'attelle. L'abduction de l'épaule doit être de 90° (10° en arrière par rapport au plan frontal), la flexion de l'articulation du coude sera de l'ordre de 90°.

La force de traction dépend du déplacement des fragments et du développement des muscles de la ceinture scapulaire et varie entre 1 5 et 3,5 à 4 kg. L'extension squelettique n'exclut pas la réduction manuelle. La durée d'immobilisation dans une attelle d'abduction est de 4 semaines. La gymnastique médicale est pratiquée dès les premiers jours pour les articulations radio-carpienne et cubitale. Les mouvements de l'articulation humérale sont autorisés au bout de 4 semaines. La capacité de travail se rétablit au bout de 1,5 à 2 mois. Si le traitement est correct, les mouvements de l'articulation humérale sont intégralement restaurés.

Luxations de la clavicule

Ces lésions traumatiques représentent entre 3 et 15 p. 100 de toutes les luxations. Elles frappent par excellence les hommes d'âge le plus actif, entre 25 et 45 ans. Il en existe deux types: *luxations du bout externe* (*ou acromial*) de la clavicule et du *bout interne* (*sternal*). Les luxations complètes ou incomplètes dépendent du degré d'atteinte de l'appareil ligamenteux.

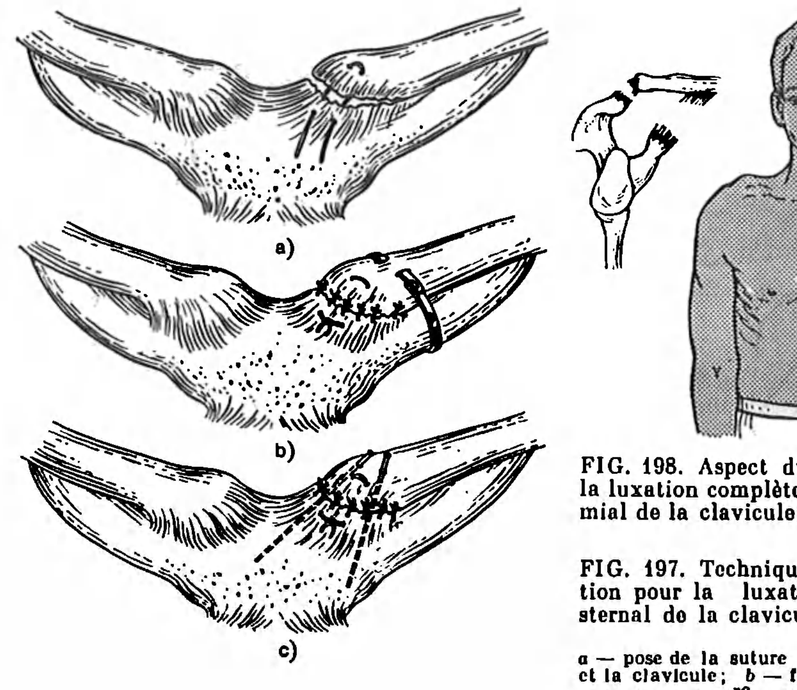
La luxation du bout interne (sternal) de la clavicule résulte essentiellement d'un choc indirect. La rupture des ligaments sterno-claviculaire et costo-claviculaire caractérise une luxation complète.

En fonction du déplacement du bout sternal de la clavicule les luxations peuvent être pré, supra et rétrosternales. Le ligament costo-claviculaire restant intact, on parle d'une luxation incomplète.

Dans la *luxation présternale*, on constate une asymétrie de l'articulation sterno-claviculaire. Sur le côté atteint, le bout interne de la clavicule surplombe le sternum, la région humérale est réduite. Ce signe est particulièrement prononcé dans la *luxation rétrosternale*. La palpation peut révéler une dépression dans la région de l'articulation sterno-claviculaire. Les mouvements de l'articulation de l'épaule sont limités par la douleur. Le traitement de la luxation du bout sternal de la clavicule est, en règle générale, opératoire (fig. 197).

La *luxation du bout distal* (*acromial*) de la clavicule peut être *sus-acromiale* quand la clavicule se déplace vers le haut par rapport à l'acromion, et *sous-acromiale* quand elle se déplace vers le bas. La luxation sous-acromiale étant très rare, nous ne parlerons que de la luxation sus-acromiale qui est beaucoup plus fréquente.

Elle se caractérise toujours par l'atteinte de l'appareil ligamenteux. Le bout distal de la clavicule est attaché à l'omoplate par deux ligaments, acromio-claviculaire et clavi-coracoïdien. En fonction du degré de leur



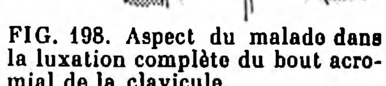


FIG. 198. Aspect du malade dans la luxation complète du bout acromial de la clavicule

FIG. 197. Technique d'intervention pour la luxation du bout sternal de la clavicule:

a — pose de la suture entre le sternum et la clavicule; *b* — fixation supplémentaire de la 1re côte; *c* — fixation supplémentaire avec deux broches

atteinte, la luxation du bout acromial de la clavicule est complète ou incomplète. Dans certains cas, on parle d'une rupture complète ou partielle de l'articulation claviculo-scapulaire, ayant justement en vue la luxation complète ou incomplète de la clavicule.

La rupture du ligament acromio-claviculaire seul donne une luxation incomplète et celle des deux ligaments une luxation complète.

La luxation du bout acromial de la clavicule est produite par la chute sur la face postéro-externe de l'articulation humérale dans la projection de l'angle de l'acromion.

Signes cliniques d'une luxation incomplète: faible saillie du bout distal de la clavicule, douleurs localisées dans la région de l'articulation au cours des mouvements et à la palpation. Parfois, les douleurs dans l'articulation acromio-claviculaire peuvent être plus intenses qu'en cas de luxation complète. En pressant sur le bout distal de la clavicule, on peut obtenir le *signe de la « touche de piano » positif*: dépression et proéminence de ce bout. Ce signe doit toujours être vérifié en comparaison avec le côté sain.

Signes cliniques d'une luxation complète: région humérale réduite, surélévation échelonnée du bout distal (fig. 198), son mouvement d'avant en arrière,



FIG. 199. Bandage de Chimbaretski pour la luxation du bout acromial de la clavicule

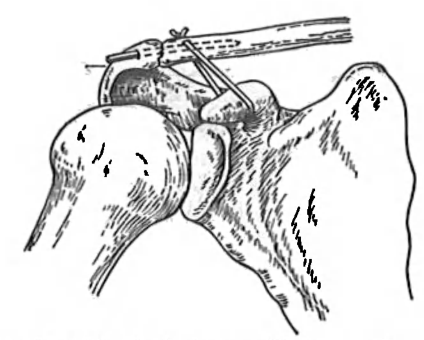


FIG. 200. Technique d'intervention pour la luxation incomplète du bout acromial de la clavicule (fixation avec une broche métallique)

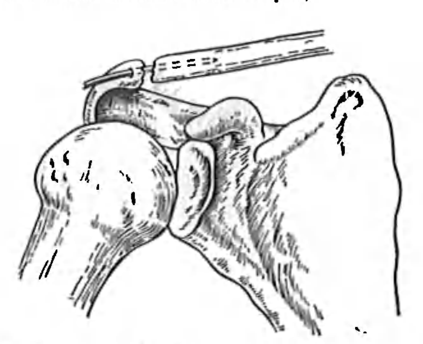


FIG. 201. Technique d'intervention pour la luxation complète du bout acromial de la clavicule (explications dans le texte)

signe de la « touche de piano » positif. 2 à 5 jours après le traumatisme, un examen minutieux peut révéler une ecchymose dans la région du sillon deltopectoral au-dessous de la coracoïde.

Il est facile d'établir le *diagnostic* à partir de ces symptômes. Celui-ci est généralement confirmé par l'examen radiologique qui s'effectue en projection antéro-postérieure, le malade étant obligatoirement en position verticale. La radiographie est particulièrement importante lorsqu'il s'agit de différencier une subluxation et une luxation. Dans ces cas-là, on fait des radiographies symétriques des deux articulations acromio-claviculaires. En comparant les clichés des côtés atteint et sain, on attachera l'attention à l'élargissement de la fente de l'articulation acromio-claviculaire, révélateur d'une rupture du ligament du même nom. Au-delà du déplacement des surfaces articulaires du bout externe de la clavicule et de l'acromion, la luxation du bout externe est caractérisée par une distance accrue entre l'apophyse coracoïde et le bas de la clavicule, qui devient supérieure à 0,5 cm. Ce signe est pathognomonique de la rupture du ligament coraco-claviculaire et, partant, de la luxation complète du bout distal de la clavicule.

Traitement. Il est extrêmement difficile de maintenir le bout distal de la clavicule en état réduit bien qu'il existe plusieurs procédés d'immobili-

sation par bandages et attelles. Les moyens de fixation proposés ces derniers temps: attelle standard de ЦИТО, attelle de Kojoukéiev, bandage avec presse à vis de Chimbaretski (fig. 199), bandage d'Yourist, restent souvent sans effet dans les luxations complètes, car ils n'assurent pas une immobilité totale, et la cicatrice est donc mauvaise. La luxation récidive généralement dans ces cas-là. Les procédés indiqués peuvent s'employer avec efficacité dans les luxations incomplètes. De bons résultats sont obtenus avec le traitement chirurgical: suturation du ligament acromio-claviculaire déchiré, fixation de l'articulation acromio-claviculaire avec du fil de lavsan ou une broche métallique (fig. 200).

Les luxations complètes nécessitent un traitement chirurgical qu'il serait bon de réaliser au cours de 7 premiers jours.

L'intervention est pratiquée sous anesthésie générale. Faire une incision en S dans la région de l'articulation acromio-claviculaire depuis l'extrémité postérieure du bout distal de la clavicule sous l'articulation; après courbure, l'incision passe au-dessus de la clavicule et dévie en bas vers le sommet de la coracoïde. Sectionner plan par plan la peau et le tissu sous-cutané. Sectionner le fascia propria en direction du diamètre longitudinal et ouvrir l'articulation acromio-claviculaire. En règle générale, on trouve une rupture du ligament acromio-claviculaire et un arrachement du cartilage fibreux du bout distal avec le ligament. En même temps, les fibres du deltoïde se détachent avec le périoste du bout distal sur une étendue de 3 ou 4 cm. Faire avec un instrument mousse une incision du deltoïde de 1,5 à 2 cm de profondeur et extérioriser les fibres incisées et déchirées. Cette voie d'accès dénude bien la face supérieure de la coracoïde et le ligament coraco-claviculaire rompu. Un moment responsable de l'intervention est la conduction des ligatures au lavsan (2 ou 3 fils) sous la coracoïde. On peut utiliser à cette fin les aiguilles de Deschamps ou une boucle de fil métallique courbée ou un conducteur. Creuser un canal dans l'extrémité externe de la clavicule (avec une perforatrice ou une perceuse électrique) à 1,5 ou 2 cm du bout distal, conformément à l'insertion de la portion trapézoïde du ligament coraco-claviculaire. Appliquer les ligatures à travers les extrémités des ligaments coraco-claviculaires affectés.

Après avoir réduit le bout distal de la clavicule, procéder à l'ostéosynthèse par une tige métallique de l'articulation acromio-claviculaire (fig. 201), nouer les sutures d adaptation aux extrémités du ligament coraco-claviculaire lésé. Après une hémostase parfaite, faire la suture à demeure de la plaie plan par plan.

Dans la période postopératoire, immobiliser le membre dans une attelle d'abduction de ЦИТО pour 4 à 5 semaines. Dès le 2e ou le 3e jour, gymnastique médicale pour les doigts et les articulations radio-carpienne et du coude. A partir de la 5e semaine, l'attelle est remplacée par un bandage avec coussinet dans le creux axillaire. Le fixateur métallique est enlevé au bout de 6 à 7 semaines après l'intervention. La capacité de travail se rétablit, en règle générale, dans 7 à 8 semaines.

Fractures claviculaires

Les *fractures claviculaires* sont assez fréquentes, surtout chez les enfants et les adolescents, et représentent entre 3 et 16 p. 100 des fractures des os squelettiques.

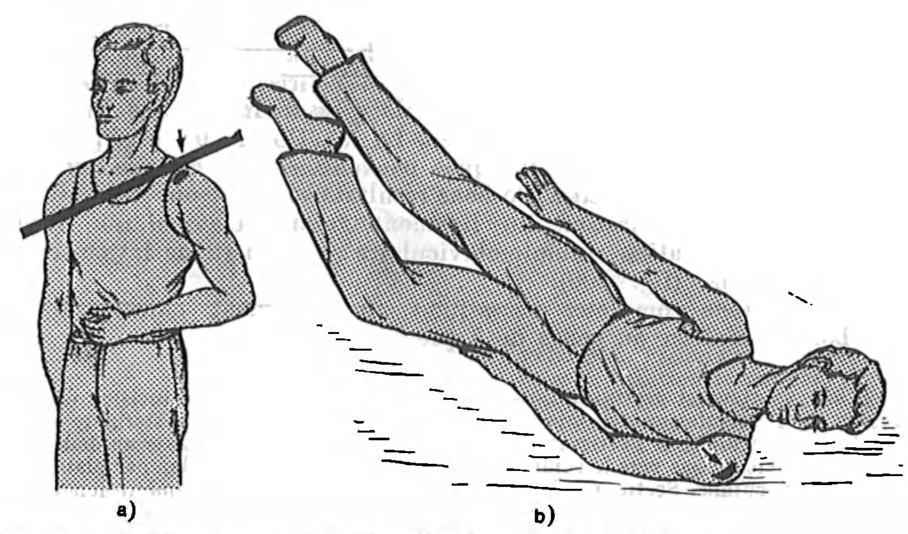


FIG. 202. Mécanisme traumatique dans les fractures de la clavicule :
a — direct ; *b* — indirect

En fonction du mécanisme traumatique, elles peuvent être divisées en deux groupes. Le premier comprend les fractures dues à un mécanisme traumatique direct (choc sur l'épaule ou la clavicule). Cette violence entraîne pour l'essentiel des fractures comminutives, transversales, transversales obliques (fig. 202, *a*). Un traumatisme indirect: choc ou chute sur la face externe de l'articulation de l'épaule (fig. 202, *b*), chute sur le coude, le bras tendu, compression latérale des articulations de l'épaule, produit les fractures se rapportant au second groupe et qui sont plus fréquentes que celles du premier. Elles peuvent être obliques ou transversales obliques et méritent une attention spéciale étant les plus fréquentes et s'accompagnant d'un déplacement typique des fragments.

En ce qui concerne la localisation, les fractures peuvent essentiellement siéger au tiers externe, dans le corps de la clavicule au tiers moyen et, enfin, au tiers interne de la clavicule, le lieu d'élection étant le tiers moyen ou la jonction des tiers moyen et externe.

Le déplacement des fragments est défini par l'effort physique, la nature de la fracture, la masse de l'extrémité, la traction des muscles s'insérant sur la clavicule.

Dans certains cas, les bouts des fragments déplacés peuvent léser la plèvre, le faisceau neuro-vasculaire, les téguments cutanés.

Le *diagnostic* d'une fracture de la clavicule ne présente pas de difficultés. Le malade se plaint de douleurs au siège de la fracture qui limitent les mouvements actifs, surtout l'abduction et le soulèvement du bras. Il soutient l'avant-bras et serre le coude contre la poitrine. L'inspection de la zone atteinte révèle souvent une déformation prononcée (enflure, saillie des frag-

ments osseux). Le membre supérieur avec l'articulation humérale est en rotation interne et se porte en bas et en avant. La région humérale du côté fracturé est raccourcie, la fosse supraclaviculaire s'efface. Le bout médian de l'omoplate et son angle inférieur se dessinent nettement dans le tissu sous-cutané. La distance entre les apophyses épineuses et le bout médian de l'omoplate est beaucoup plus grande que sur le côté sain.

Il n'est pas recommandé de mettre spécialement en évidence, à la palpation, la mobilité au siège de la fracture et la crépitation des fragments osseux, car cette manipulation très douloureuse peut entraîner des lésions secondaires des tissus mous et le déplacement des fragments en largeur.

L'examen du malade se termine par l'étude des vaisseaux et des nerfs du membre atteint et par la radiographie.

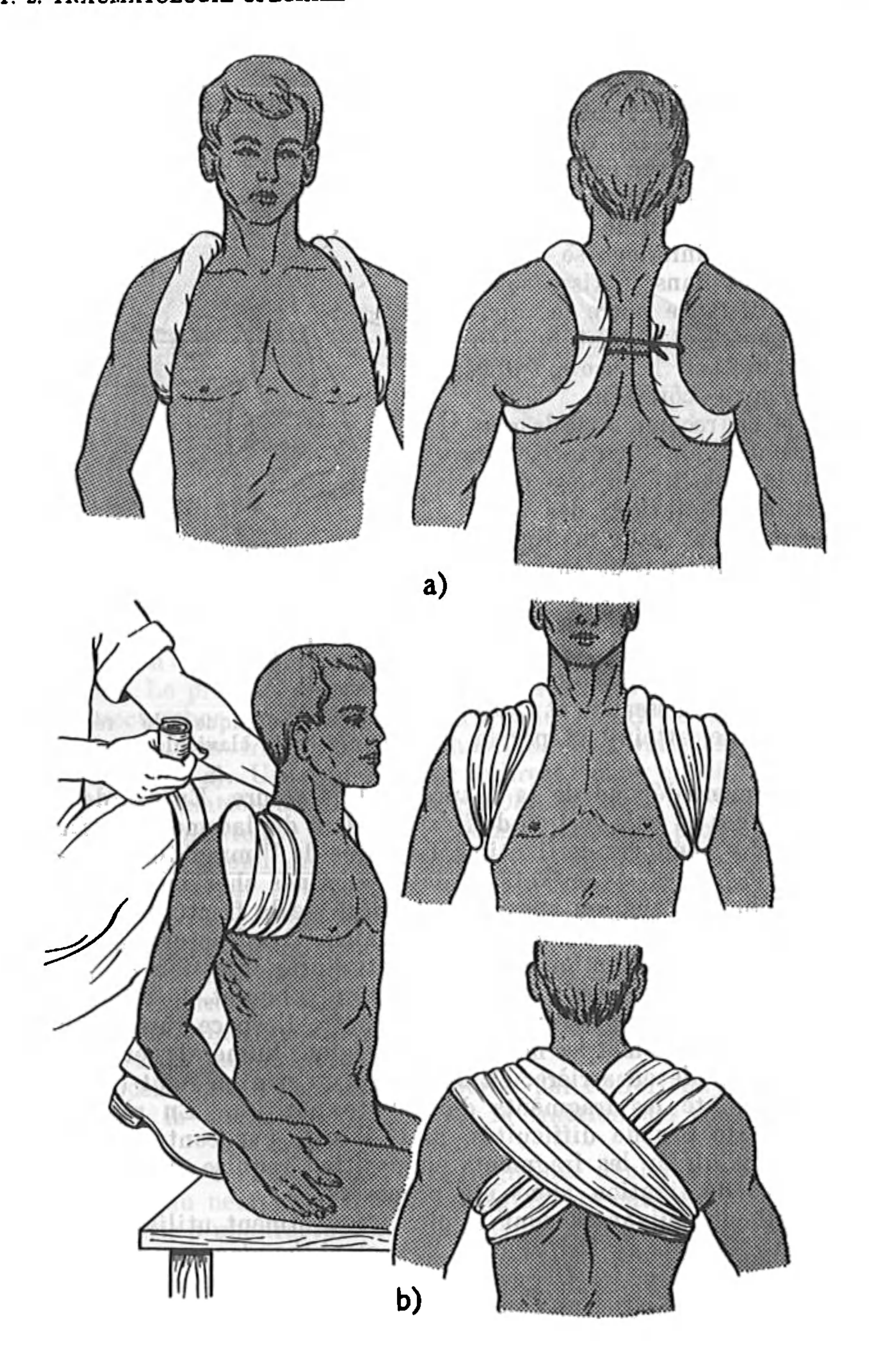


FIG. 203. Technique de réduction de la fracture de la clavicule

Le **traitement** dépend de la nature de la fracture. En cas de fractures sous-périostiques en bois vert ou de fractures sans déplacement des fragments, on applique des bandages de fixation. La durée de l'immobilisation est entre 2 et 3 semaines chez les enfants et de 4 semaines chez les adultes. Avant d'appliquer un bandage, on anesthésie le siège de la fracture en y injectant 10 à 15 cc de solution à 1 ou 2% de procaïne. Des fractures avec déplacement nécessitent la réduction des fragments après injection de 15 à 20 cc de procaïne. On fait s'asseoir le malade sur un tabouret, la tête inclinée du côté atteint. L'aide, appuyant son genou contre l'espace interscapulaire ou l'angle de l'omoplate, met les mains sur les régions humérales et écarte l'articulation de l'épaule en arrière, en dehors et un peu en haut (fig. 203). Le chirurgien affronte les fragments dans cette position. En règle générale, cela ne présente pas de difficultés, mais il est, par contre, extrêmement difficile de maintenir les fragments en position requise, bien que près de 200 méthodes de fixation aient été proposées.

Les méthodes suivantes sont le plus fréquemment utilisées.

1° *Demi-bracelets de Delbet* (fig. 204, *a*) et *bandage en 8* (fig. 204, *b*). Ecartant au maximum les fragments et soulevant quelque peu le fragment périphérique, ils sont efficaces dans le déplacement des fragments en longueur.


a)
b)

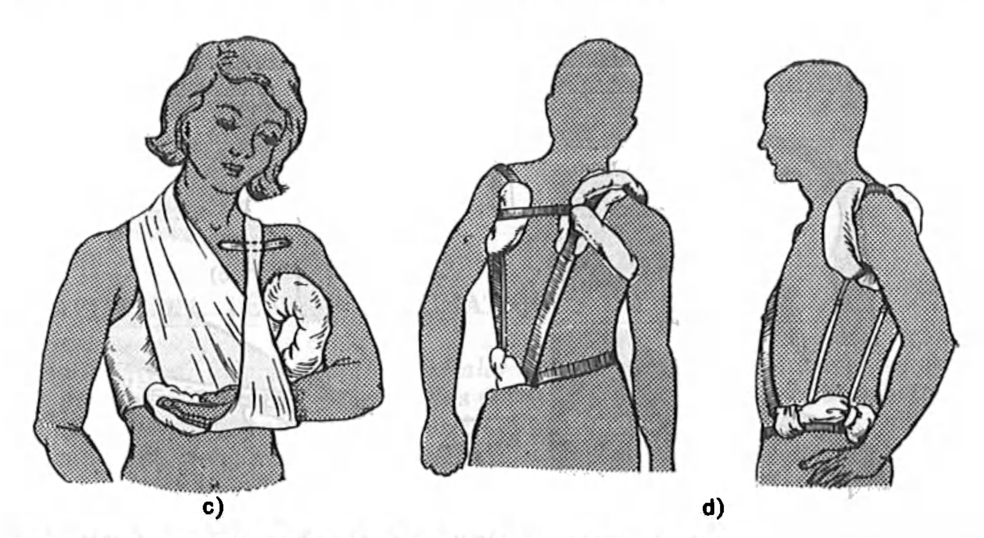


FIG. 204. Dispositifs de fixation dans la fracture de la clavicule:
a — demi-bracelets de Delbet; *b* — bandage en 8; *c* — ovale de Titova; *d* — attelle de Kouzminski

2° Par contre, les bandages du type *attelle de Böhler* soulèvent la ceinture scapulaire avec le fragment périphérique et portent l'épaule un peu en arrière. C'est, par exemple, l'ovale de Titova (fig. 204, *c*) fabriquée d'une attelle de fil métallique (de contre-plaqué, de plâtre). L'ovale est inclinée vers l'arrière, son hauteur en avant étant de près de 25 cm et en arrière, d'environ 21 cm. La largeur est de 7 cm. L'ovale est fixée par un appareil plâtré passant par la région humérale saine et autour de la cage thoracique. Le bras est suspendu par une écharpe.

3° Le *bandage de Caplan* est constitué de deux attelles de Cramer (60 × 11 cm et 50 × 8 cm) courbées et jointes entre elles.

L'*attelle de Kouzminski* (fig. 204, *d*) convient particulièrement bien au traitement médical des fractures claviculaires. Elle permet de maintenir la ceinture scapulaire en position soulevée et en abduction maximale.

Dans le cas des lésions associées demandant un alitement prolongé, on met le malade au bord du lit avec matelas rigide, ou bien on place un coussin rigide sous l'omoplate et l'espace interscapulaire. Le bras tombe du lit et est écarté en arrière. 24 heures plus tard, on pose l'articulation du coude sur un petit tabouret avec coussinet. Le malade doit rester dans cette attitude entre 2 et 3 semaines.

Le **traitement opératoire** des fractures claviculaires peut être dicté par les indications absolues et relatives.

Indications absolues.

1° Fractures ouvertes.

2° Fracture fermée compliquée de lésion du faisceau neuro-vasculaire.

3° Compression du plexus nerveux.

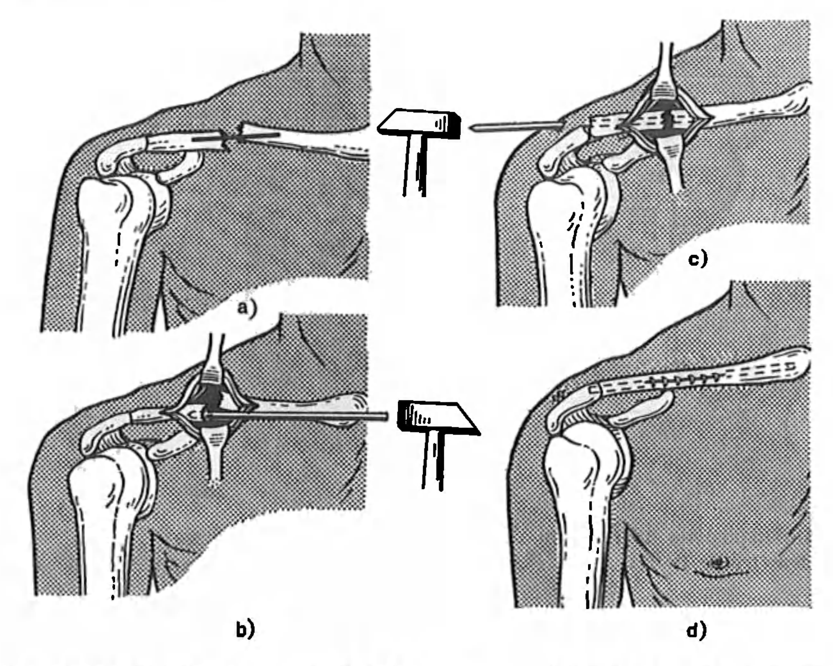


FIG. 205. Technique d'intervention dans les fractures de la clavicule (explications dans l texte)

4° Fracture comminutive avec position des fragments perpendiculaire à l'os et menace d'atteinte du faisceau neuro-vasculaire.

5° Danger de perforation de la peau de dedans en dehors par un bout tranchant du fragment.

6° Différentes interpositions (d'os, de périoste).

Indications relatives: impossibilité de contenir les fragments réduits par le bandage ou l'attelle agissant sur la ceinture scapulaire dans telle ou telle direction (écartement, soulèvement).

L'intervention est pratiquée sous anesthésie générale ou locale. Faire une incision de la peau et du tissu sous-cutané de 6 à 8 cm de longueur au-dessus du trait de fracture parallèlement au diamètre longitudinal de la clavicule (fig. 205, *a*). Dénuder le siège de la fracture. Dégager les fragments sous le périoste. Agir avec précaution et ne pas séparer le périoste sur une grande étendue. Dans les fractures comminutives il est souhaitable de garder le contact entre les fragments et le périoste.

Selon la *méthode de Portougalov*, on introduit dans le canal médullaire du fragment périphérique une broche métallique de 3 à 4 mm de diamètre, qui sort de la peau près de l'acromion (fig. 205, *b*). Après avoir affronté les fragments, on fait avancer la broche dans le fragment central à 4 ou 5 cm de profondeur (fig. 205, *c*). Le bout de la broche sortant de la peau est recour-

bé et découpé. Reposer les fragments à leur place et ligaturer (généralement avec du catgut). Faire la suture à demeure de la plaie plan par plan (fig. 205, *d*). Si le trait de fracture est long et va obliquement, il est recommandé de faire un ou deux tours de fil métallique.

Dans la période postopératoire le membre est immobilisé dans une attelle de ЦИТО pendant 4 ou 5 semaines ou dans un bandage thoraco-brachial.

La capacité de travail se rétablit dans 1,5 à 2 mois.

CHAPITRE 11. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'ÉPAULE

Classification. Les *fractures humérales* constituent en moyenne entre 9 et 12 p. 100 de toutes les fractures. Les portions atteintes sont le bout proximal, la diaphyse et le bout distal. Les fractures du bout proximal peuvent être intra et extracapsulaires. Les premières intéressent la tête et le col anatomique de l'humérus; les secondes, la région des tubérosités (fractures transtubérositaires, fractures tubérositaires isolées) et le col chirurgical. Les fractures de la diaphyse humérale se situent aux tiers supérieur, moyen et inférieur. Les fractures du bout distal de l'humérus peuvent être épi ou supracondyliennes (extracapsulaires) et condyliennes (intracapsulaires). Ces dernières sont transcondyliennes, intercondyliennes (en T et en V) et isolées (affectant le condyle interne ou externe).

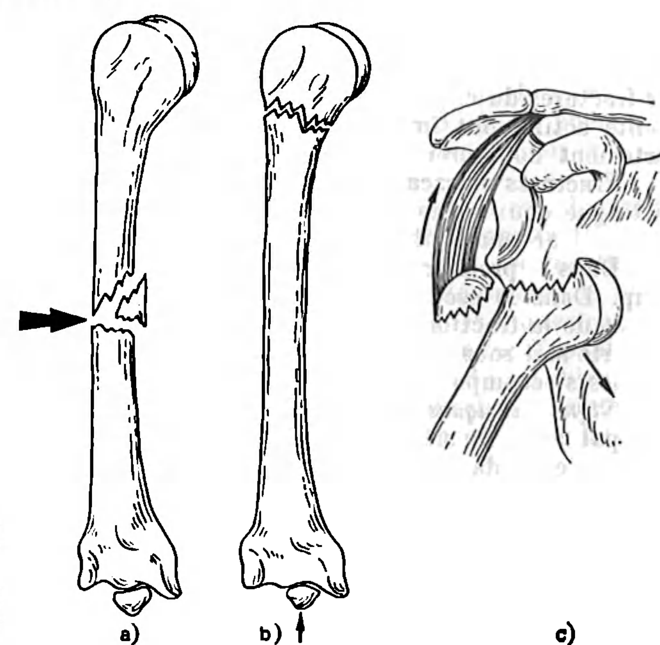


FIG. 206. Mécanisme traumatique dans les fractures de l'humérus:
a — choc direct; *b* — chute sur le coude; *c* — fracture par arrachement du trochiter

Mécanisme. Les fractures de la tête et du col anatomique sont le plus souvent produites par un choc direct sur la face externe de l'articulation humérale ou par une chute sur le coude ou sur la main. Dans les tubérosités, ce sont des fractures par arrachement dues à une contraction excessive des muscles. Les fractures du col chirurgical résultent ordinairement de la chute sur le coude. Les fractures diaphysaires sont la conséquence soit d'une violence directe (choc), soit d'une chute sur le coude ou sur le bras tendu. Celles du bout distal, enfin, sont produites par une chute sur le coude, la paume du bras tendu et, moins souvent, par une violence directe (fig. 206).

Fractures du bout proximal de l'humérus

Fractures intracapsulaires. Ce sont les fractures de la tête et du col anatomique. Elles se rencontrent assez rarement, essentiellement chez les personnes âgées.

Le col anatomique étant cassé, le fragment distal s'incorpore généralement dans la tête, formant une *fracture engrenée.* Si la force du choc est considérable, la tête peut être brisée en esquilles entre le fragment distal et la surface articulaire de l'omoplate. Parfois, dans ce genre de fracture, la tête tourne de 180°, sa surface articulaire étant exposée au fragment distal.

Signes cliniques et diagnostic. L'articulation humérale augmente de volume à la suite de l'œdème et de l'hémarthrose (épanchement sanguin dans une cavité articulaire). Dans les fractures comminutives de la tête et les fractures du col avec déplacement considérable des fragments, les mouvements actifs sont impossibles et les mouvements passifs et l'effort axial, fortement douloureux. Douleurs violentes lors de la pression sur la tête.

Fractures extracapsulaires. En fonction du mécanisme traumatique, on distingue deux variétés de fractures des tubérosités humérales: 1° fractures causées par une violence directe; 2° fractures par arrachement.

Dans le premier cas, le fragment est écrasé, mais ne se déplace pas beaucoup. Dans le second, un petit fragment se détache du trochiter et, sous l'effet de la traction ou des muscles sus-épineux, sous-épineux ou petit rond. se porte soit sous l'acromion, soit en bas et en dehors. Les fractures trochitériennes s'accompagnent souvent d'une luxation de l'épaule.

Signes cliniques et diagnostic. Signe clinique spécifique : douleurs violentes à la palpation du siège des tubérosités. Dans la fracture du trochiter, l'épaule se porte en dedans, dans celle du trochin elle tourne en dehors et la rotation interne est difficile. La radiographie de l'articulation humérale a une importance décisive pour diagnostiquer les fractures tubérositaires, plusieurs clichés étant nécessaires afin de déterminer quel muscle s'est détaché avec une partie de la tubérosité.

Traitement des fractures tubérositaires. En cas d'arrachement du trochiter sans déplacement, le membre est placé dans une écharpe pour 10 à 15 jours.

Au bout de ce temps, les mouvements illimités de l'extrémité sont autorisés. La capacité de travail se rétablit dans 2 à 2,5 mois.

En cas d'arrachement du trochiter avec déplacement, on procède à la réduction par abduction de l'épaule à 90°, rotation en dehors à 60° et flexion en avant à 30 ou 40°. Dans cette attitude, l'extrémité est immobilisée dans un appareil plâtré ou une attelle d'abduction pour 1,5 à 2 mois. La capacité de travail se rétablit au bout de 3 à 4 mois. La réduction conservatrice étant inopérante, on applique le traitement chirurgical en immobilisant le fragment par une broche ou une vis (fig. 207).

Fractures du col chirurgical. Ces lésions sont les plus fréquentes parmi les fractures du bout proximal de l'humérus. Elles s'expliquent par le fait que la couche corticale de cette portion est plus mince, et le col chirurgical est le lieu de passage de la partie fixée de l'épaule (insertions des muscles, des tendons) en partie moins fixée. Ces fractures intéressent surtout les personnes âgées.

Les fractures du col chirurgical de l'humérus sont caractérisées par un mécanisme traumatique indirect, et si, au moment de la chute, le bras était écarté du corps, on parle d'une *fracture par abduction.* Le fragment central est alors en adduction et en rotation interne, le fragment périphérique se porte en avant et en haut. Un angle ouvert en dehors et en arrière se forme entre les fragments central et périphérique (fig. 208, *a*). Si, au moment de la chute, le bras était rapproché du corps, c'est une *fracture par adduction.* Le fragment central est en abduction et en rotation externe, le bout proximal du fragment distal se porte en dehors et en avant et fait une rotation interne. Un angle ouvert en dedans et en arrière se forme entre les fragments (fig. 208, *b*). Si le bras était en position intermédiaire, c'est le fragment distal qui pénètre le plus souvent dans le proximal, et on parle alors d'une *fracture engrenée du col chirurgical de l'humérus* (fig. 208, *c*). Ce phénomène peut être observé dans les fractures par abduction aussi bien que par adduction.

Signes cliniques et diagnostic. Les fractures engrenées du col chirurgical de l'humérus sans déplacement axial considérable sont particulièrement difficiles à diagnostiquer. Les signes cliniques sont rares, la fonction de l'extrémité est peu perturbée. Les malades signalent des douleurs à la palpation du siège de la fracture et sous l'effort axial durant les mouvements de rotation de l'épaule. Le trochiter et la tête se déplacent avec l'épaule. Ces signes ne permettent que de suspecter une fracture engrenée du col chirurgical. Une grande importance revient aux radiographies antéro-postérieures et axiales. Dans les fractures par abduction et adduction avec déplacement considérable des fragments, l'axe de l'extrémité dévie, on constate une enflure et des ecchymoses dans la région de l'articulation humérale. Les mouvements actifs sont impossibles et les mouvements passifs, fortement douloureux. On détermine parfois une mobilité anormale et une crépitation des fragments osseux. Dans les fractures par adduction, on constate sur la face antéro-externe de l'épaule une saillie osseuse correspondant au trait de fracture ; dans les fractures par abduction, on sent dans cet endroit une dépres-

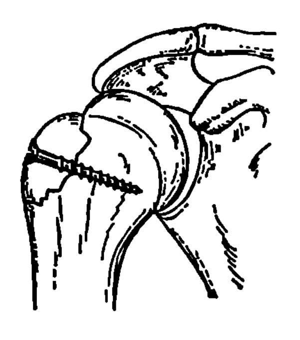
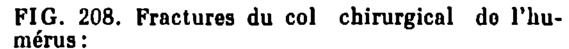
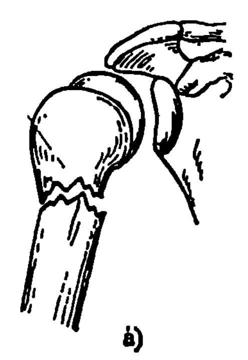
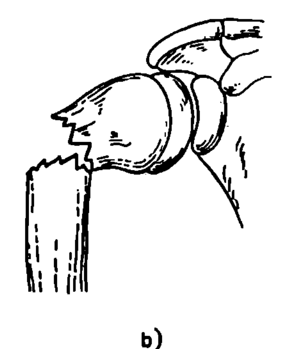


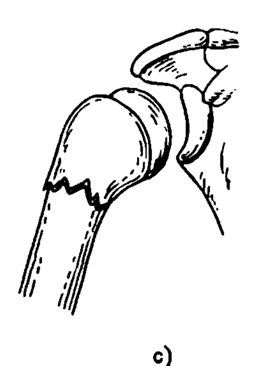
FIG. 207. Immobilisation du trochiter avec une vis

FIG. 208. Fractures du col chirurgical de l'humérus :


a — par abduction ; b — par adduction ; c — engrenée sans déplacement angulaire







sion. L'épaule est raccourcie. Dans les fractures non engrenées, la rotation de l'épaule n'entraîne pas la rotation de la tête. La palpation du siège de la fracture et l'effort axial sont très douloureux. Il ne faut pas oublier que la fracture du col chirurgical de l'épaule peut être compliquée d'une atteinte du faisceau neuro-vasculaire au moment du trauma ou bien à la suite d'une mauvaise réduction.

Traitement des fractures du col chirurgical. Anesthésie du siège de la fracture par 15 à 20 cc de solution à 1 ou 2% de procaïne.

Traitement médical (fonctionnel) dans les fractures engrenées sans déplacement axial et chez les personnes âgées avec un faible déplacement : le bras, fléchi dans le coude jusqu à 70 à 60°, est placé dans une écharpe, un coussinet dans le creux axillaire (fig. 209). Mouvements de l'articulation radio-carpienne à partir du 2e jour, ceux de l'articulation du coude à partir du 5e et ceux de l'articulation de l'épaule à partir du 8e ou 10e jour. La capacité de travail se rétablit dans 5 à 8 semaines.

Dans le traitement des fractures du col chirurgical de l'humérus, engrenées aussi bien que non engrenées, on recourt aux techniques suivantes : 1° réduction progressive (extension squelettique) ; 2° réduction en un temps ; 3° intervention chirurgicale.

La *réduction progressive* est la moins traumatisante. Pour affronter les fragments dans une fracture par adduction, il faut écarter l'extrémité, la



FIG. 209. Immobilisation de l'extrémité supérieure dans une écharpe

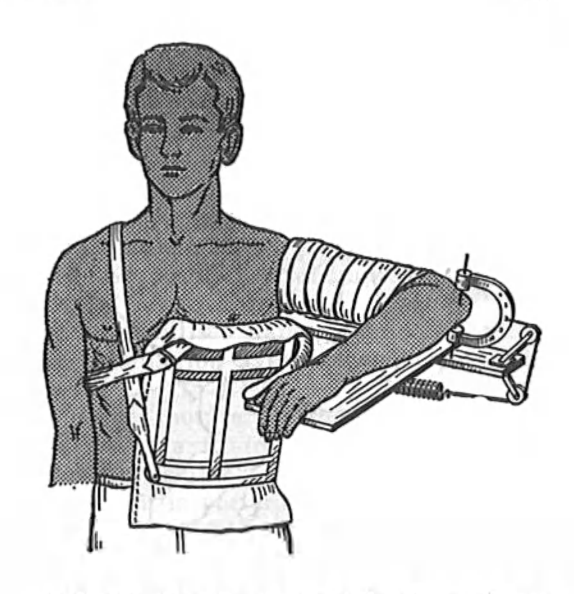


FIG. 210. Position de l'extrémité supérieure en extension squelettique au cours du traitement de la fracture par adduction du col chirurgical de l'humérus

faire tourner en dehors, la porter à 30 ou 40° en avant par rapport au plan frontal et créer une extension axiale. Cette attitude est réalisable dans une attelle d'abduction avec extension par l'olécrâne. L'ouverture de l'angle d'abduction est déterminée suivant la radiographie en considérant que le fragment périphérique doit se placer sur la même ligne que central. Généralement, cet angle est entre 60 et 90° (fig. 210). Les malades peuvent commencer des mouvements actifs des articulations digitales dès le 2e jour, ceux de l'articulation du coude, à partir du 5e jour. L'extension est supprimée au bout de 3 à 4 semaines, et les malades peuvent amorcer les mouvements de l'articulation de l'épaule. L'attelle d'abduction est enlevée dans 5 à 6 semaines. A ce moment-là, les malades doivent déjà écarter à 140° le bras redressé dans l'articulation du coude. La capacité de travail se rétablit dans 8 à 10 semaines après le traumatisme.

Les fractures par abduction sont traitées par immobilisation dans un bandage en serpentin ou une écharpe, un coussinet dans le creux axillaire. L'incurvation angulaire au siège de la fracture se redresse d'elle-même sous l'effet du poids de l'extrémité supérieure. Si cela ne se produit pas, on pratique une extension squelettique. On immobilise le bras dans une attelle d'abduction entre 30 et 40°. A partir du 2e jour les malades doivent faire bouger les articulations digitales; à partir du 4e ou 5e, l'articulation du coude; au bout de 15 à 20 jours, celle de l'épaule. Vers ce temps, l'extension squelettique doit être supprimée. L'attelle d'abduction étant enlevée,

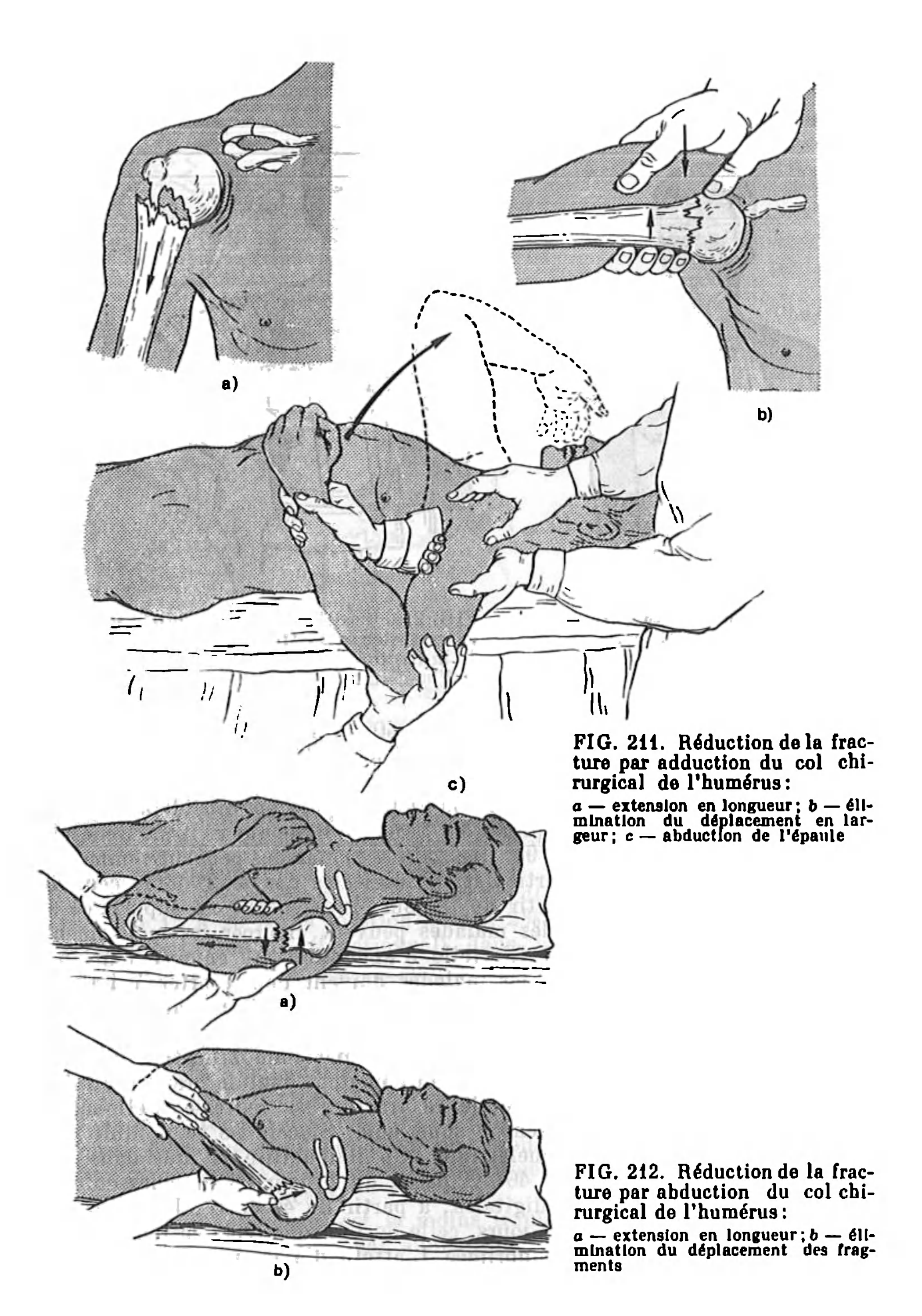


FIG. 211. Réduction de la fracture par adduction du col chirurgical de l'humérus:

a — extension en longueur; *b* — élimination du déplacement en largeur; *c* — abduction de l'épaule

FIG. 212. Réduction de la fracture par abduction du col chirurgical de l'humérus:

a — extension en longueur; *b* — élimination du déplacement des fragments

mettre le bras pour 2 semaines dans une écharpe. La capacité de travail se rétablit dans 2 à 2,5 mois.

La *réduction manuelle en un temps* des fractures du col chirurgical de l'humérus se fait sous anesthésie générale. Coucher le malade en décubitus dorsal sur une table, l'épaule étant au bord de la table. En cas de fracture par adduction, l'aide, en tenant l'avant-bras fléchi à angle droit, fait une traction le long de l'axe de l'épaule. Le chirurgien immobilise la tête d'une main, et de l'autre, avec l'aide, écarte l'épaule à 90°, la porte en même temps en avant par rapport au plan frontal (à 30 ou 40°) et lui imprime une rotation externe entre 60 et 90° (fig. 211).

Après réduction, l'extrémité est immobilisée dans un appareil plâtré thoraco-brachial ou dans une attelle d'abduction avec extension par l'olécrâne.

En cas de réduction en un temps d'une fracture par abduction, le chirurgien immobilise la tête du côté de la région axillaire avec quatre doigts de la main droite, et avec la main gauche, ensemble avec l'aide, il rapproche le bras du corps jusqu'à un angle de 30°, en le portant en même temps à 30 ou 40° en avant par rapport au plan frontal (fig. 212). Après réduction, l'extrémité est mise dans un bandage en serpentin, un coussinet dans le creux axillaire. Faire une radiographie de contrôle. Si les fragments ne sont pas bien maintenus par ce bandage, mettre l'extrémité dans une attelle d'abduction (en maintenant les mêmes angles) et appliquer une extension squelettique avec un poids susceptible de contenir les fragments sans les tendre excessivement.

Fractures de la diaphyse humérale

Ces fractures peuvent être comminutives, transversales, obliques et spiroïdes (hélicoïdales). Le déplacement des fragments dépend du mécanisme traumatique et de la traction musculaire. Si le trait de fracture est au-dessus de l'insertion du deltoïde (fig. 213), le fragment central, sous l'effet des muscles attachés au trochiter, s'écarte en rotation externe, le fragment distal se rapproche du corps, exécute une rotation interne et se porte en haut. Dans le cas d'une fracture au tiers moyen, au-dessous de l'insertion du deltoïde, la traction de celui-ci fait que le fragment central s'écarte du corps et le fragment distal se porte en haut. Aussi une déformation angulaire ouverte en dedans apparaît-elle entre les fragments.

Signes cliniques et diagnostic. La reconnaissance des fractures diaphysaires ne pose pas de problèmes. Signes spécifiques: enflure, déformation et mobilité douloureuse au siège de la fracture, douleur provoquée par l'effort axial, perturbation de la fonction et raccourcissement de l'épaule. Les fractures de l'humérus s'accompagnant souvent de l'atteinte du faisceau neurovasculaire et surtout du radial, il convient d'exclure cette lésion chez les blessés.

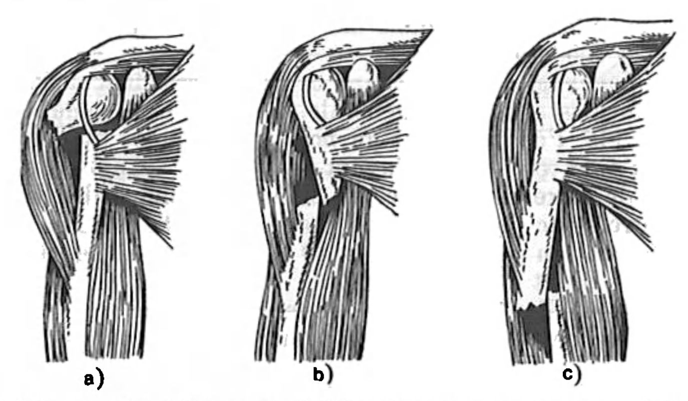


FIG. 213. Déplacement des fragments de l'humérus dans les fractures de la diaphyse humérale aux différents niveaux sous l'effet de la traction musculaire:
a — au tiers supérieur; *b* — à la jonction des tiers supérieur et moyen; *c* — à la jonction des tiers moyen et inférieur

Traitement. Anesthésie du siège de la fracture par injection de 15 à 20 cc de solution à 1 ou 2% de procaïne dans l'hématome. Bandage thoraco-brachial pour 1,5 mois dans les fractures sans déplacement. S'il y a déplacement, procéder à la réduction en un temps suivie de l'application d'un appareil plâtré ou de l'extension squelettique. A cet effet, immobiliser le bras dans une attelle d'abduction et pratiquer une extension squelettique par l'olécrâne avec un poids de 4 à 5 kg. Quel que soit le niveau de fracture, écarter l'épaule à 90° et la porter à 30 à 40° en avant par rapport au plan frontal. Les fragments central et périphérique seront dans l'attelle au même plan (v. fig. 210). La consolidation des fractures obliques et spiroïdes dure entre 1,5 et 2 mois, celle des fractures transversales entre 2 et 2,5 mois. Mouvements des articulations des doigts et de la main dès les premiers jours de traitement dans l'attelle d'abduction, mouvements de l'articulation du coude à partir du 10e jour. En appliquant l'extension squelettique, éviter la surtraction qui peut entraîner l'interposition de tissus mous.

Le *traitement chirurgical* est indiqué lorsque la réduction conservatrice est inopérante ou s'il y a interposition de tissus mous et atteinte du nerf radial. La réduction à ciel fermé est contre-indiquée en présence de signes cliniques de la lésion du nerf radial.

Dans l'ostéosynthèse des fractures obliques et spiroïdes, on utilisera comme fixateurs le fil métallique, des vis, et dans celle des fractures transversales et transversales obliques, des tiges, des plaques, des travées de Klimov, etc. (fig. 214).

L'accès est antéro-externe dans les fractures de l'humérus au tiers supérieur, et externe dans celles aux tiers moyen et inférieur. Le territoire le plus dangereux est le tiers inférieur de l'humérus où le nerf radial contourne l'os et sort à sa face antérieure (fig. 215). Pour y dégager les fragments, il faut d'abord dégager le nerf radial et le fixer. Avant ce geste, on injecte sous

FIG. 214. Ostéosynthèse des fractures de la diaphyse humérale à l'aide de:
a — fil métallique; *b* — tige métallique; *c*—plaque métallique

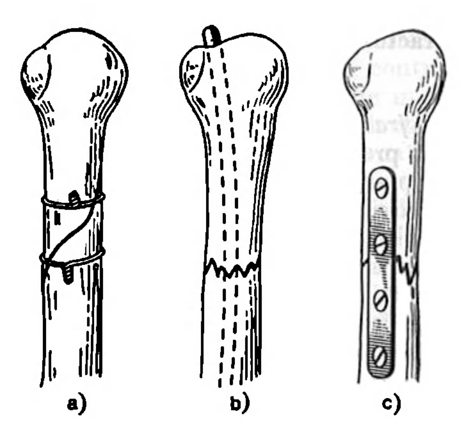
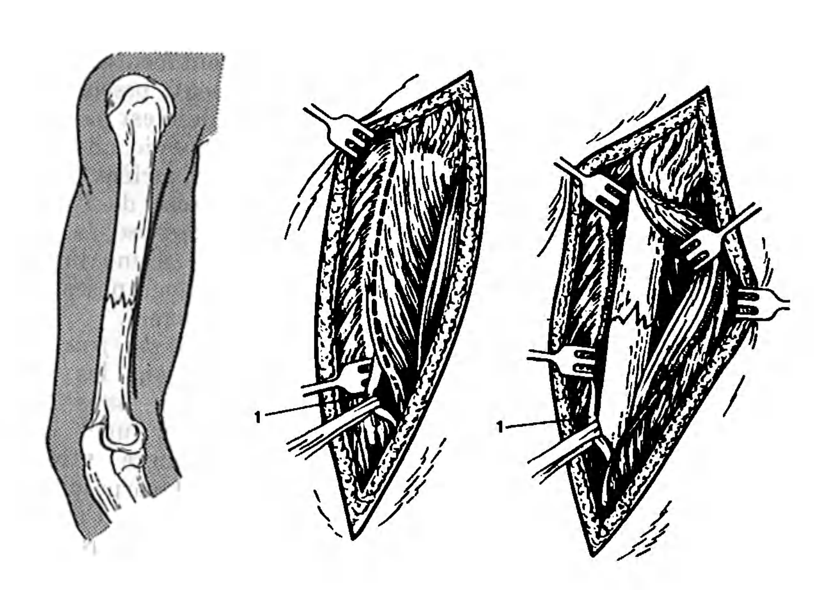


FIG. 215. Principaux temps de l'accès chirurgical à l'humérus avec dégagement du nerf radial:
1 — nerf radial



le périnèvre 5 à 6 cc de solution à 2% de procaïne. Lors de l'ostéosynthèse intramédullaire par une tige, celle-ci peut suivre la direction rétrograde (du siège de la fracture vers le haut et retourner) ou aller directement de haut en bas (à travers le trochiter) ou de bas en haut (de la face postéro-externe de la partie distale de l'humérus). En utilisant des plaques, on les fixera par au moins quatre vis passant par les deux couches corticales de l'os. Après intervention, immobiliser l'extrémité pour 1,5 à 2 mois dans un appareil plâtré thoraco-brachial en abduction à 90° tout au moins.

Fractures du bout distal de l'humérus

Fractures épicondyliennes

Les *fractures épicondyliennes* peuvent être *par extension* et *par flexion* (fig. 216). Les premières, rares, sont dues à la chute sur le bras au coude hyperétendu. Le plan de fracture va d'avant en arrière et de bas en haut. Un angle ouvert en arrière et en dedans se forme entre les fragments. La fracture par flexion résulte de la chute sur le bras ou coude fléchi. Le plan de fracture va dans le sens inverse au cas précédent, c'est-à-dire de haut en bas et d'arrière en avant. Un angle ouvert en avant et en dedans se forme entre les fragments. Les fractures par flexion entraînent plus fréquemment des atteintes du faisceau neuro-vasculaire et des attaques massives des tissus mous.

Signes cliniques et diagnostic. Dans les fractures par extension, l'avant-bras semble raccourci, l'olécrâne se dessine nettement en arrière, et au-dessus de lui on constate une dépression. A la palpation, on sent le bout distal du fragment central dans le pli du coude. En cas de fractures par flexion, l'avant-bras semble allongé, l'axe de l'épaule se porte en avant; en arrière, au-dessus de l'olécrâne, on sent l'extrémité du fragment central. Douleurs violentes au siège de la fracture, crépitation des fragments osseux. Le *signe révélateur de Marx* est absent: la ligne de l'axe de l'épaule n'est pas perpendiculaire à la ligne passant par les condyles. Les fractures épicondyliennes de l'épaule sont à différencier des luxations en avant et en arrière de l'avant-bras. Ces dernières sont caractérisées par l'attitude forcée de l'extrémité, le signe de résistance élastique, l'absence de crépitation osseuse, la modification du triangle de Hueter. Parfois, il y a association d'une luxation et d'une fracture épicondylienne. Dans ces cas-là, les radiographies en deux projections sont les seules à permettre un diagnostic correct.

Traitement des fractures épicondyliennes. Dans les fractures épicondyliennes sans déplacement, appliquer une gouttière plâtrée postérieure entre les articulations métacarpo-phalangiennes et celle de l'épaule. Le coude sera fléchi entre 90 et 100°, l'avant-bras en prosupination. La gouttière enlevée au bout de 3 à 4 semaines, on se met à élaborer l'articulation du coude.

Dans les fractures épicondyliennes avec déplacement, il faut réduire les fragments. L'intervention se fera de préférence sous anesthésie générale, et plus tôt elle est pratiquée, plus les résultats fonctionnels seront bons.

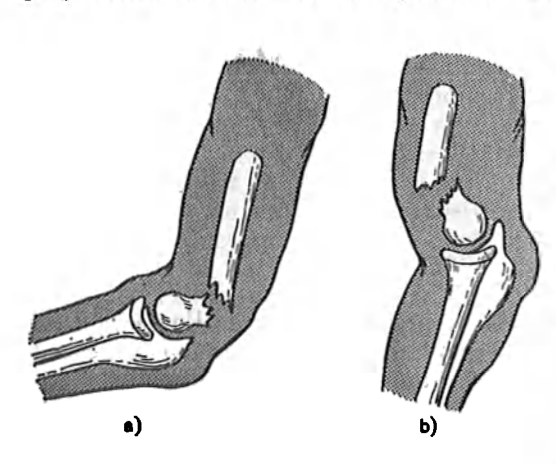


FIG. 216. Fractures épicondyliennes de l'humérus:
a — par flexion; *b* — par extension

Réduction de la fracture par extension. Un aide tire l'avant-bras, fléchi à angle droit, suivant l'axe de l'épaule. Un autre aide assure la contre-extension de l'articulation humérale. Le chirurgien immobilise d'une main le fragment central et de l'autre déplace le fragment distal en avant et en dehors. Le premier aide imprime à l'avant-bras un mouvement de pronation (pour relâcher les pronateurs) et le fléchit à 60 ou 70°. On imprime ensuite à l'avant-bras une prosupination et applique un appareil plâtré circulaire entre l'articulation humérale et les articulations métacarpo-phalangiennes (fig. 217). Pour prévenir l'intertrigo dans le pli du coude, on y met une couche d'ouate. Dès les premiers jours, le malade doit faire bouger les doigts et l'articulation humérale. Au bout de 3 à 4 semaines, on enlève l'appareil plâtré, et le malade se met à élaborer l'articulation du coude. Il est interdit de masser cette région, car cela risque d'entraîner une myosite ossifiante.

Réduction de la fracture par flexion. L'aide tire l'avant-bras suivant l'axe de l'épaule en redressant progressivement l'articulation du coude et en imprimant à l'avant-bras un mouvement de pronation. Le chirurgien tient d'une main le fragment central et de l'autre déplace le fragment distal en arrière et en dedans. Après réduction, le bras est immobilisé dans une gout-

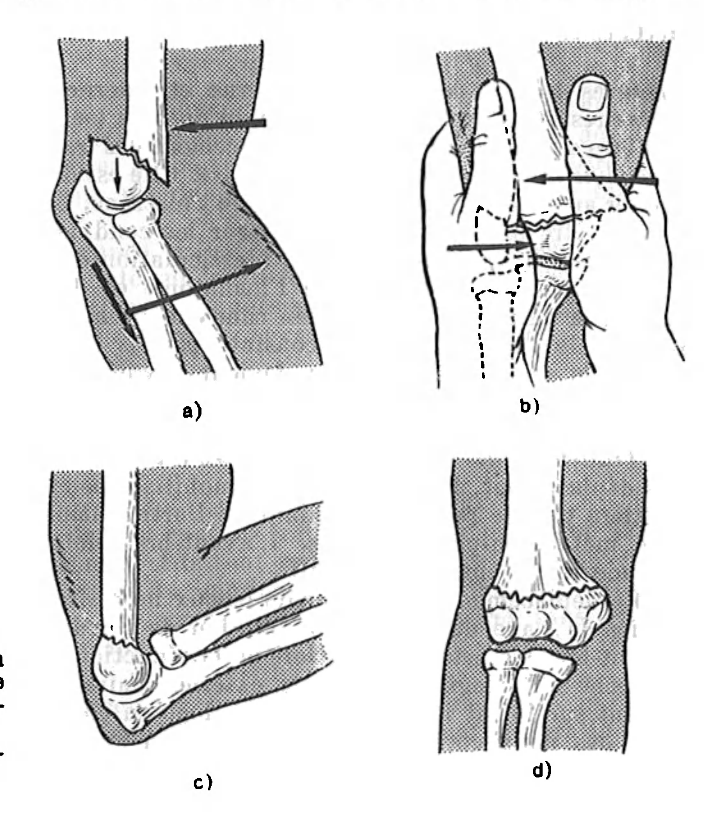


FIG. 217. Réduction en un temps de la fracture épicondylienne par extension de l'humérus:
a, b, c, d — temps de réduction

tière plâtrée postérieure profonde allant de l'articulation humérale aux articulations métacarpo-phalangiennes. L'avant-bras doit être redressé et en pronation. Au bout de 3 à 3,5 semaines l'appareil est enlevé et on commence à élaborer l'articulation du coude.

Si la réduction en un temps est sans effet, on recourt à l'extension squelettique. Celle-ci se fait par l'olécrâne. Une attelle d'abduction maintiendra le bras dans la même attitude que les appareils plâtrés. Etant dans l'impossibilité de créer la traction le long de l'axe comme précédemment si l'avant-bras est redressé, on fléchit celui-ci entre 110 et 120°. La coaptation des fragments est contrôlée par la radiographie. L'extension squelettique est supprimée au bout de 2 à 3 semaines, mais le bras reste immobilisé pendant une ou deux semaines dans un bandage en V entourant l'épaule et une gouttière plâtrée postérieure engainant la surface de flexion du bras et de l'avant-bras. Si l'extension est elle-aussi inopérante, on procède au traitement chirurgical utilisant comme fixateurs des vis, des plaques, du fil métallique, des broches, des tiges. Après intervention, le bras est immobilisé durant 2 à 3 semaines dans un appareil plâtré.

Fractures condyliennes

Fractures isolées des condyles interne et externe. La *fracture du condyle externe* résulte d'une chute sur la main du bras tendu et écarté du corps. Elle peut être sans ou avec un faible déplacement des fragments osseux. La *fracture du condyle interne* est beaucoup plus rare. Elle est due à la chute sur le coude. A noter aussi la cassure simultanée de l'olécrâne. Les deux types de fractures peuvent être dus à un choc direct sur les condyles (fig. 218).

Signes cliniques et diagnostic. L'articulation du coude augmente de volume à la suite de l'œdème, de l'hématome et de l'hémarthrose. Douleurs fortes à la palpation de la région condylienne qui deviennent violentes à la rotation de l'avant-bras. On constate parfois la crépitation des fragments osseux, le triangle de Hueter devient asymétrique. Dans la fracture du condyle interne l'avant-bras est en varus, dans la fracture du condyle externe avec déplacement il est en valgus.

Traitement des fractures des condyles interne et externe. Dans les fractures sans déplacement, l'extrémité est immobilisée pendant 3 semaines dans une gouttière plâtrée postérieure allant de l'articulation humérale aux articulations métacarpo-phalangiennes. L'avant-bras doit être en prosupination, le coude fléchi entre 100 et 110°.

Le déplacement des fragments osseux nécessite une réduction. Exécuter le long de l'axe de l'épaule la traction de l'avant-bras au coude redressé. L'avant-bras s'écarte du corps lors de la réduction du condyle interne et s'en rapproche s'il s'agit du condyle externe. Faire descendre le fragment en pressant sur lui et le serrer contre sa loge en comprimant l'articulation du coude des deux côtés. Après réduction, on applique le même appareil et pour le même délai que dans le traitement des fractures condyliennes sans

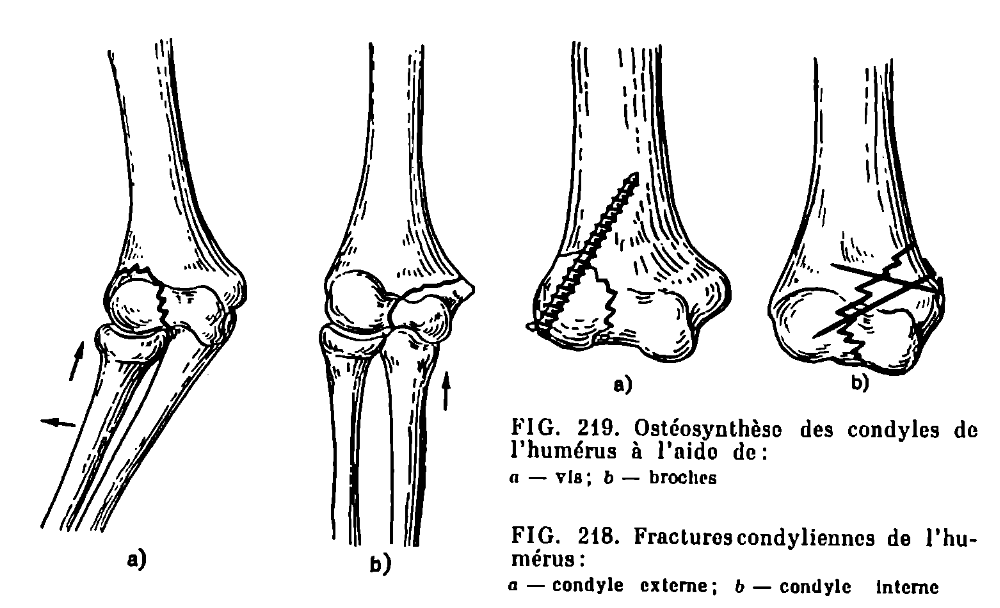


FIG. 219. Ostéosynthèse des condyles de l'humérus à l'aide de:
a — vis; b — broches

FIG. 218. Fractures condyliennes de l'humérus:
a — condyle externe; b — condyle interne

déplacement. Si la réduction est inopérante, on recourt au *traitement chirurgical*. Dénuder le siège de la fracture par une incision latérale, faire descendre les condyles et les immobiliser au moyen de broches, de vis et d'autres fixateurs (fig. 219). La conduite ultérieure est la même que dans la méthode conservatrice.

Fractures transcondyliennes. Elles intéressent plus fréquemment les enfants et sont dues à une chute sur le coude. Les fractures peuvent être *par flexion* et *par extension*. Les signes cliniques sont similaires à ceux des fractures condyliennes isolées. A la différence de ces dernières, cependant, l'avant-bras n'est pas dévié.

Le *traitement* est le même que dans les fractures épicondyliennes.

Fractures intercondyliennes. Elles peuvent être en T et en V et sont dues à une chute sur le coude. Si le choc est considérable, l'olécrâne fissure les condyles et s'interpose entre eux (fig. 220).

Signes cliniques et diagnostic. L'articulation du coude augmente fortement de volume, surtout dans sa section transversale. La palpation est très douloureuse. Les mouvements actifs sont impossibles, lors des mouvements passifs on constate une mobilité anormale dans les directions latérales.

Traitement des fractures intercondyliennes. Las fractures sans déplacement sont traitées dans un appareil plâtré, le même que pour les fractures monocondyliennes.

Les fractures avec déplacement se prêtent bien à la réduction par extension squelettique. Mettre le bras dans une attelle d'abduction, pratiquer une extension squelettique par l'olécrâne. La coaptation est contrôlée par la radiographie. Dès que le déplacement axial est éliminé, on rapproche les

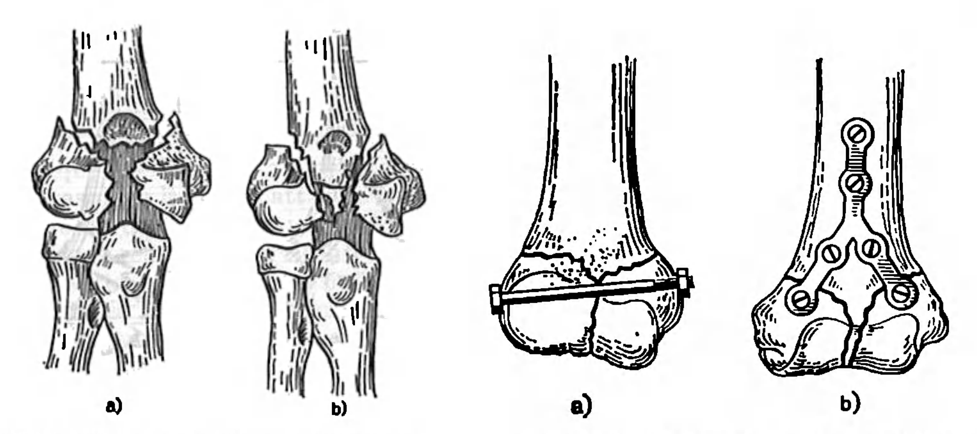


FIG. 220. Fractures intercondyliennes: *a* — en T; *b* — en V

FIG. 221. Ostéosynthèse des condyles à l'aide de: *a* — boulon; *b* — plaque en V

condyles en comprimant l'articulation du coude des deux côtés. Ensuite, sans supprimer l'extension squelettique, appliquer pour 3 semaines une gouttière plâtrée en V allant par l'articulation du coude sur la face extéro-interne du bras. Si ces techniques sont inopérantes, une intervention chirurgicale est indiquée. L'ostéosynthèse des condyles se fera au moyen de broches, de vis, de boulons, de plaques en V (fig. 221).

Après l'intervention, poursuivre le traitement par les méthodes appliquées aux fractures monocondyliennes. Chez l'adulte, même si la réduction est parfaite, les mouvements de l'articulation du coude restent souvent quelque peu limités.

CHAPITRE 12. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'AVANT-BRAS

Les fractures de l'avant-bras représentent entre 11,5 et 30,5 p. 100. Elles sont particulièrement fréquentes dans l'enfance.

Fractures de l'olécrâne

Ces fractures résultent, en règle générale, du choc du coude contre un objet solide (fig. 222). Il peut aussi y avoir une fracture par arrachement à la suite d'une brusque tension du triceps qui s'y insère. La fracture de l'olécrâne au trait transversal ou transverso-oblique peut se produire à n'importe quel niveau: au sommet (spécifique de la fracture par arrachement), au milieu

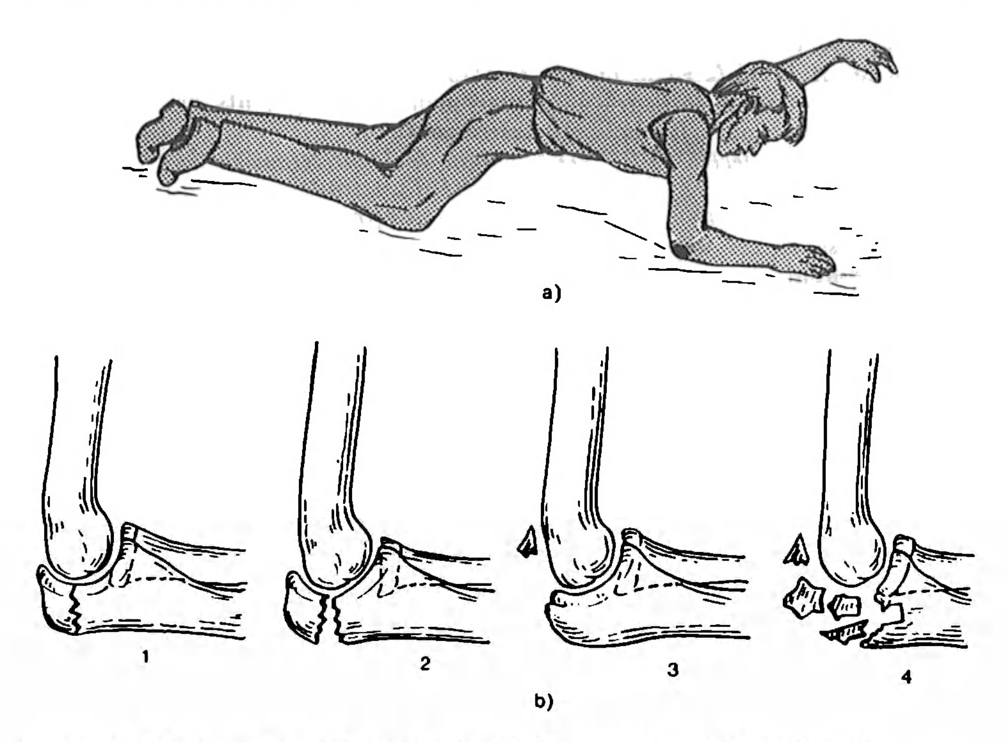


FIG. 222. Mécanisme traumatique (*a*) et variétés de fractures de l'olécrâne (*b*):
1 — fracture sans déplacement; *2* — fracture avec déplacement; *3* — fracture par arrachement; *4* — fracture comminutive avec déplacement
Le traitement est médical dans la variété *1* et chirurgical dans les autres

de l'incisure semi-lunaire et à la base. Dans la plupart des cas, il s'agit des *fractures intracapsulaires.*

Le déplacement du fragment dépend de la tension de l'extenseur de l'avant-bras et est fonction du degré d'atteinte de l'aponévrose du triceps. Si l'aponévrose entourant l'olécrâne est complètement lésée au niveau de la fracture, l'écart entre les fragments atteint 0,5 cm et davantage.

Signes cliniques. Le bras est redressé, pend, le malade le ménage et maintient avec la main saine. Enflure dans la région de l'articulation du coude à la suite de l'hémarthrose et de l'épanchement sanguin dans les tissus périarticulaires. La douleur à la palpation devient violente lorsqu'on presse sur l'olécrâne suivant le trait de fracture. Dans la fracture avec déplacement des fragments, on constate une large fente transversale ou une dépression. Les mouvements passifs sont libres, mais douloureux. La flexion active du coude est possible. L'extension active de l'avant-b as est impossible dans les fractures avec déplacement et déchirement des portions latérales du tendon du triceps. Elle se produit passivement sous l'effet du poids de l'avant-bras et de la main et est très douloureuse.

Pour préciser le diagnostic, on procède à la radiographie, la projection latérale étant la plus riche en informations. C'est suivant la radiographie latérale qu'on évalue le degré de déplacement des fragments qui a une importance décisive pour le choix du traitement.

Le diastasis inférieur à 0,5 cm témoigne de la préservation de l'aponévrose au niveau de la fracture et de la possibilité d'un traitement médical. S'il est supérieur à 0,5 cm, l'aponévrose est déchirée et l'affrontement non opératoire des fragments osseux est impossible.

Traitement. La *médication conservatrice* est indiquée si le déplacement des fragments est nul ou faible. Dans le cas où la radiographie du coude fléchi fait apparaître que les fragments sont en contact ou peu écartés (jusqu'à 2 à 3 mm), appliquer un appareil plâtré engainant le bras et l'avant-bras jusqu'à la racine des doigts, sous un angle entre 90 et 100° dans l'articulation du coude en prosupination. Si la radiographie du coude dans cette attitude fait ressortir un plus grand diastasis (jusqu'à 0,5 cm) qui disparaît en extension, l'appareil plâtré est posé sur l'articulation du coude en extension.

Immobilisation plâtrée pour 4 à 6 semaines. Mouvements des doigts dès le 2e jour et de l'articulation humérale dès le 3e jour. Toute l'amplitude des mouvements se rétablit généralement dans 1,5 à 2 mois. Le diastasis supérieur à 0,5 cm nécessite un traitement chirurgical.

Le volume de l'*intervention chirurgicale* dépend de la nature de la fracture. Dans la fracture par arrachement du sommet de l'olécrâne, le fragment déplacé est éliminé, et l'aponévrose déchirée est suturée.

Si le fragment est grand, on pratique l'ostéosynthèse de l'olécrâne et la suture de l'aponévrose du triceps brachial.

Dans la fracture comminutive avec déplacement : résection de l'olécrâne et réparation de l'aponévrose. La résection est contre-indiquée s'il y a association d'une fracture de l'olécrâne et d'une luxation en avant de l'avant-bras. Pour prévenir les récidives des luxations, on procède alors à l'ostéosynthèse de l'olécrâne, même en présence d'une fracture par éclatement.

Ainsi, la réparation de l'aponévrose déchirée de l'extenseur de l'avant-bras est commune à toutes les techniques d'intervention dans les fractures de l'olécrâne.

Compte tenu des indications précitées, l'ostéosynthèse de l'olécrâne est plus fréquente que sa résection.

Technique opératoire. Anesthésie locale par infiltration.

Le malade est en décubitus dorsal, le bras sur la poitrine. Dénuder le siège de la fracture par une incision longitudinale ou arquée et enlever les caillots sanguins, les bouts de tissus mous et les esquilles. Aviver les surfaces des fragments avec une curette tranchante. Après avoir décollé le périoste, creuser un canal transversal dans le fragment distal et y faire passer un fil d'acier inoxydable. Diriger les deux extrémités du fil sous l'aponévrose du triceps brachial vers le fragment central, où l'on forme aussi un canal. Faire passer une extrémité du fil par le canal et joindre les fragments, après quoi tordre le fil. La descente du fragment peut s'avérer difficile. A cet effet, on peut étendre le bras ou utiliser des crochets aigus. Suturer le tendon du

triceps. Immobilisation dans une gouttière plâtrée, l'avant-bras fléchi à angle droit.

Gymnastique médicale au lendemain de l'intervention.

L'ostéosynthèse peut s'effectuer au moyen d'une cheville métallique ou d'une vis (fig. 223).

Le soudage à ultrason est employé s'il est nécessaire de réparer l'olécrâne éclaté.

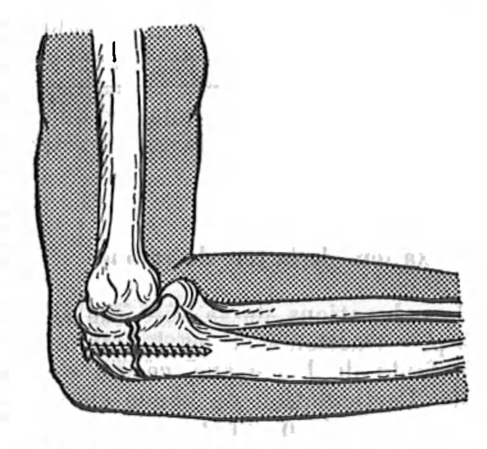


FIG. 223. Technique d'ostéosynthèse au moyen d'une vis dans les fractures de l'olécrâne

Dans la période postopératoire: immobilisation dans une gouttière plâtrée allant de l'articulation radiocarpienne à l'épaule, l'avant-bras fléchi à 90°. Si une ostéosynthèse de l'olécrâne est pratiquée pendant l'intervention, retirer l'appareil plâtré au bout de 4 à 5 semaines. En cas de résection de l'olécrâne l'immobilisation plâtrée se réduit à 3 semaines; après l'ablation du sommet de l'olécrâne, à 10 ou à 12 jours.

Le rétablissement de la capacité de travail prend entre 4 semaines (après l'ablation du sommet de l'olécrâne) et 2,5 mois (après l'ostéosynthèse).

Fractures de l'apophyse coronoïde du cubitus

Les fractures de l'apophyse coronoïde seule sont rares. Le plus souvent, elles s'associent à une luxation en arrière de l'avant-bras. Les fractures isolées de la coronoïde résultent d'une brusque contraction du muscle brachial dont le tendon s'insère sur l'apophyse coronoïde, ainsi que d'une chute sur le bras tendu qui crée un effort axial. Dans la plupart des cas, le fragment n'est pas grand et le déplacement n'est pas considérable.

Signes cliniques. Enflure dans le pli du coude, douleurs locales, la flexion maximale de l'articulation du coude est limitée et très douloureuse, la pronation et la supination ne sont pas perturbées.

Le **diagnostic** est précisé par une radiographie latérale.

Traitement. *Orthopédique* dans les fractures sans déplacement des fragments. Le coude fléchi entre 90 et 100°, le bras est immobilisé dans un appareil plâtré pour 3 à 4 semaines. L'avant-bras est fixé en prosupination. Au bout de 3 à 4 semaines, retirer l'appareil et appliquer la chaleur et la gymnastique médicale. La capacité de travail se rétablit dans 5 à 6 semaines. Le massage précoce est contre-indiqué du fait qu'il favorise le processus d'ossification et limite les mouvements de l'articulation du coude.

Un déplacement considérable de la coronoïde demande le *traitement chirurgical*: fixation de l'apophyse coronoïde avec du lavsan ou du catgut passant par le périoste et les tissus mous. Si le fragment déplacé limite les mouvements de l'articulation du coude, on procède à son ablation chirurgicale. La capacité de travail se rétablit dans 4 à 5 semaines.

Luxations de la tête du radius

Les luxations de la tête radiale seule sont rares. Les subluxations dites « par traction » et les luxations de la tête radiale intéressent surtout les enfants de 1 à 4 ans, ce qui s'explique par les particularités anatomiques de l'articulation du coude chez le jeune enfant.

Le mécanisme traumatique est typique: brusque traction sur le bras étendu, quelquefois avec surextension de l'articulation du coude et rotation de l'avant-bras.

Signes cliniques. Douleur immédiatement après le traumatisme. L'enfant se plaint de douleurs dans l'articulation radio-carpienne et le tiers inférieur de l'avant-bras, mais une palpation douce permet déjà de déterminer l'endolorissement maximal dans l'articulation du coude. Celle-ci est redressée, l'avant-bras est en pronation et parfois fixé le long du corps. La tentative de mouvement de l'articulation du coude intensifie la douleur, la rotation de l'avant-bras et la palpation de la tête du radius dans le pli du coude étant particulièrement douloureuses.

Le **diagnostic** est fondé sur le mécanisme spécifique et le tableau clinique. En règle générale, la radiographie ne révèle pas d'anomalies.

Traitement. La réduction est aisée et rapide. L'anesthésie n'est généralement pas nécessaire. Le chirurgien saisit le poignet de l'enfant d'une main et le coude de l'autre de telle sorte que le pouce se situe dans la fosse ulnaire au-dessus de la tête de l'os luxé. Il tire suivant l'axe de l'avant-bras tout en pressant sur la tête du radius. Sans cesser de presser sur la tête, imprimer un mouvement de supination et de flexion à l'avant-bras. Parfois, on entend le bruit sec de la réduction. Celle-ci terminée, l'enfant se calme immédiatement. Les mouvements de l'avant-bras deviennent indolores. Appliquer pour 2 semaines une gouttière plâtrée allant des têtes des os métacarpiens au tiers supérieur du bras. Dans la luxation primitive, il sera suffisant d'immobiliser le bras dans une écharpe pendant 3 à 5 jours et d'exclure ensuite l'effort de traction.

Fractures de la tête et du col du radius

Ces fractures sont dues à une chute sur le bras étendu à la suite de quoi la tête du radius s'incorpore dans l'éminence de la tête humérale. Non seulement la tête du radius est lésée, mais aussi la surface articulaire de l'humérus.

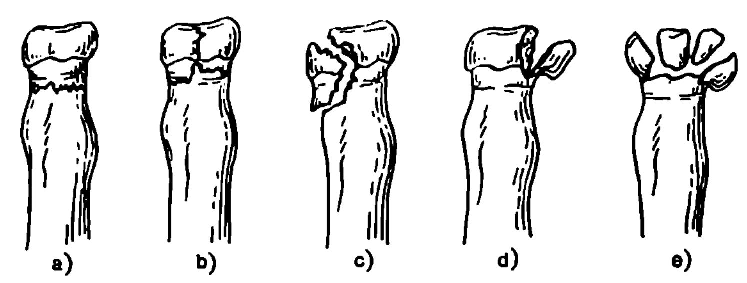


FIG. 224. **Classification des fractures de la tête et du col du radius:**
a — fracture du col sans déplacement de la tête; *b* — fissures de la tête et fracture du col sans déplacement de la tête; *c* — fracture marginales de la tête avec déplacement du fragment en dehors; *d* — fracture marginale interne de la tête; *e* — fracture comminutive de la tête avec déplacement des fragments

ce qui n'est pas toujours révélé par la radiographie. Les fractures de la tête et du col du radius s'accompagnent souvent de celle du condyle externe de l'humérus, d'une luxation ou d'une fracture du cubitus.

On distingue les types suivants de fractures de la tête et du col du radius: 1° fractures du col sans déplacement de la tête; 2° fissures de la tête et fracture du col sans déplacement de la tête; 3° fractures marginales externes de la tête avec déplacement du fragment en dehors; 4° fractures marginales internes de la tête avec déplacement du fragment en dedans et implication de l'articulation radio-cubitale; 5° fracture comminutive de la tête avec déplacement des fragments (fig. 224).

Signes cliniques. Enflure et hématome, douleur locale dans la région de la tête du radius. L'enflure est plus prononcée dans l'articulation huméro-radiale. Supression ou limitation de la fonction de l'articulation du coude: la rotation de l'avant-bras est très douloureuse, surtout la rotation en dehors, l'extension est très restreinte. Effort suivant l'axe du radius douloureux.

La radiographie permet de confirmer la fracture et de préciser sa nature.

Traitement. *Orthopédique* si le déplacement des fragments n'est pas important. Après anesthésie locale, appliquer une gouttière plâtrée des articulations métacarpo-phalangiennes au milieu du bras. Le coude fléchi entre 90 et 100°, fixer l'avant-bras en prosupination. Mouvements des doigts et de l'articulation de l'épaule dès le 2e jour. Durée d'immobilisation: 2 à 3 semaines, après quoi extension, flexion et rotation dosées de l'avant-bras. Les mouvements redeviennent généralement normaux au bout de 7 à 8 semaines. La capacité de travail se rétablit dans 2 mois.

S'il y a déplacement angulaire ou latéral, on procédera à la réduction sous anesthésie générale ou locale. Exécuter la traction suivant l'axe, ensuite la supination de l'avant-bras et sa flexion à angle obtus entre l'avant-bras et le bras, en pressant sur la tête du radius.

La réduction en un temps étant inopérante ou bien en cas de fractures comminutives de la tête du radius, recourir au *traitement chirurgical* consistant dans l'ablation totale de la tête du radius. L'intervention doit être réalisée dans les 3 à 4 premiers jours. Chez l'enfant, cette intervention

est à déconseiller puisqu'on élimine en même temps la zone de croissance, ce qui conduira par la suite à la non-correspondance entre le radius et le cubitus. La main, dans l'articulation radio-carpienne, dévie en direction du radius, et il se développe une main bote radiale.

Indications de l'intervention chirurgicale: fractures comminutives de la tête ou du col du radius, fractures avec déplacement des fragments de plus de $^1/_3$ de la partie intracapsulaire de la tête qui ne se réduisent pas à la main.

Le malade est en décubitus dorsal, le bras sur la poitrine. Inciser la peau sur la face postéro-latérale du bras et de l'avant-bras, pénétrer dans l'interstice entre l'extenseur commun des doigts et l'extenseur radial de la main. Ouvrir la capsule articulaire et dénuder la tête du radius. Enlever les fragments osseux libres. Décoller le périoste de haut en bas jusqu'au niveau de la résection qui doit passer au-dessus de l'insertion du biceps. La résection se fait avec une scie ou un trépan. L'extrémité supérieure du radius est recouverte de tissus mous fixés par des sutures au catgut. Dégager avec précaution la tête du radius pour ne pas porter atteinte à la branche profonde du nerf radial. Appliquer une gouttière plâtrée sur le membre, le coude fléchi à 90°. Immobiliser l'avant-bras en prosupination.

Les mouvements des doigts et de l'articulation humérale sont conseillés à partir du 2e jour. Durée d'immobilisation: 13 à 15 jours après l'intervention. Prescrire ensuite des mouvements dosés de l'articulation du coude avec augmentation progressive de leur amplitude. Le massage est contre-indiqué. La capacité de travail se rétablit dans 1,5 à 2 mois.

Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras

Ces fractures intéressent assez souvent les enfants aussi bien que les adultes et représentent 53,5 p. 100 des fractures des os des membres supérieurs. Origine: effort transversal par rapport à l'axe de l'avant-bras (fig. 225), traumatisme indirect (chute sur le bras étendu). Souvent, ces fractures sont obliques, spiroïdes, comminutives. Chez les enfants, on observe des fractures sous-périostiques avec déplacement angulaire des fragments. Les deux os se cassent au même niveau ou à deux niveaux différents. Le déplacement des fragments est dû à l'action de la force vulnérante et à la traction sur les muscles correspondants, le radius s'écartant davantage que le cubitus, étant donné ses particularités anatomo-physiologiques.

Afin d'éviter une limitation de la supination et de la pronation, dans tous les cas il est nécessaire de corriger le déplacement en longueur, en largeur, de rotation et angulaire.

A la différence des fractures d'autres localisations, les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras sont caractérisées par un rapprochement des fragments du radius et du cubitus dû à la tension de la membrane interosseuse. Ce déplacement et les difficultés qu'on rencontre en le supprimant définissent la tactique de traitement.

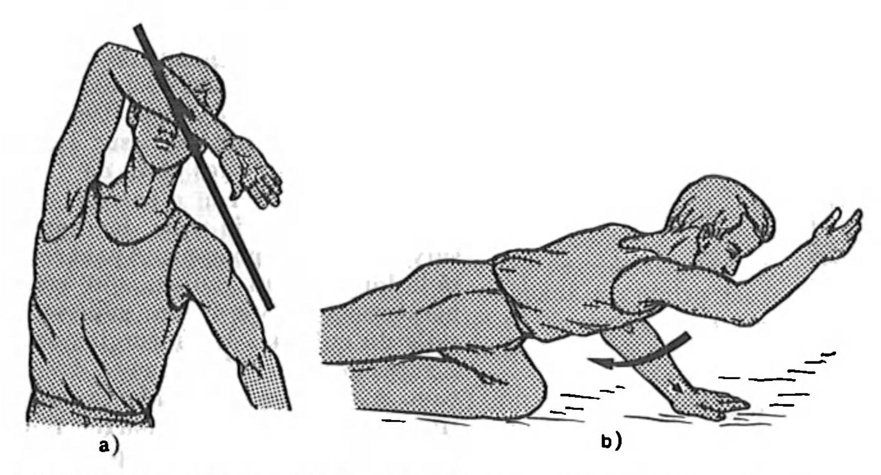


FIG. 225. Mécanisme traumatique dans les fractures des os de l'avant-bras: *a* — choc direct sur l'avant-bras; *b* — choc indirect (chute sur le bras tendu)

Signes cliniques. Enflure et déformation au siège de la fracture qui dépend dans une mesure considérable du déplacement des fragments. La palpation est douloureuse sur tout le trajet, surtout au niveau de la fracture, on constate une mobilité des os de l'avant-bras. Dans les fractures avec déplacement, l'avant-bras affecté est plus court que son homologue sain. La fonction de l'avant-bras est fortement perturbée: la supination active est impossible, douleurs violentes au siège de la fracture lors des mouvements de prosupination. La tête du radius ne suit pas la rotation de l'avant-bras. L'effort axial est très douloureux au siège de la fracture.

Traitement. Dans les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras sans déplacement des fragments, appliquer une gouttière plâtrée allant des têtes des os métacarpiens au milieu du bras, le coude fléchi à angle droit. L'avant-bras est en prosupination, la main en flexion dorsale sous un angle de 25 à 35°. Mouvements actifs des doigts et de l'articulation humérale dès le 2e ou le 3e jour. Durée d'immobilisation: 8 à 10 semaines, après quoi on prescrit des mouvements dosés de l'articulation du coude et des séances de physiothérapie. La capacité de travail se rétablit dans 10 à 12 semaines.

Le traitement des fractures diaphysaires des os de l'avant-bras avec déplacement des fragments est un des problèmes les plus difficiles. La réduction et surtout la contention prolongée des fragments en bonne position posent souvent de grosses difficultés. La réduction en un temps se fait ordinairement à la main ou bien au moyen d'appareils de distension de Sokolovski (fig. 226), d'Edelstein, de Démianov et d'autres sous une bonne anesthésie. Trois personnes, un médecin et deux aides, sont nécessaires pour pratiquer la réduction manuelle. Le premier aide immobilise la main, le second l'épaule et assure la contre-extension. La traction se fait suivant l'axe de l'avant-bras. Le chirurgien dirige le processus de réduction et agit directement sur

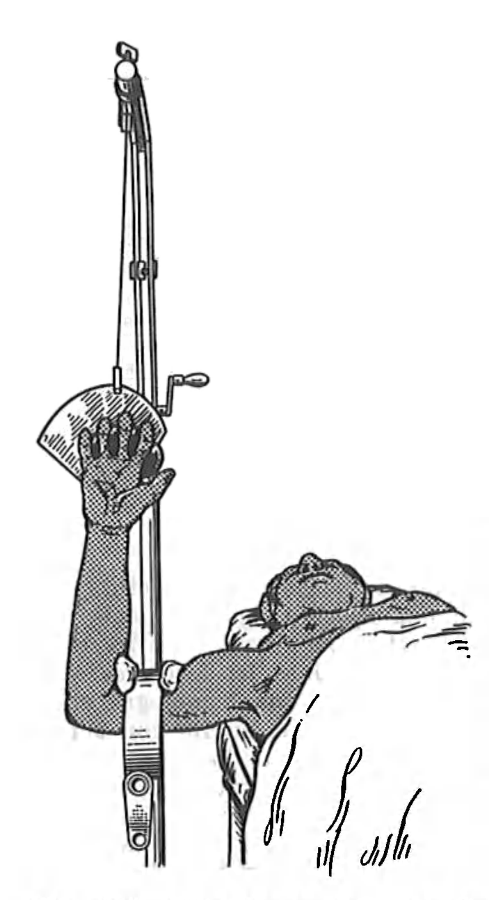


FIG. 226. Réduction en un temps de la fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras au moyen de l'appareil de Sokolovski

les bouts des fragments. La traction supprime le déplacement en longueur, l'incurvation de l'axe et la rotation. Le déplacement latéral est éliminé par le chirurgien en pressant sur le territoire interosseux des côtés de flexion et d'extension afin d'écarter les os rapprochés, tandis que la rotation suivant l'axe se poursuit. Ayant restauré la longueur du radius, qui est généralement de 3 à 4 cm supérieure à celle du cubitus, le chirurgien se met à supprimer le déplacement de rotation. A cet effet, on renforce la traction par le pouce et la partie radiale de l'articulation radio-carpienne, suivie de l'abduction ulnaire maximale de la main. En imprimant des mouvements de rotation aux fragments distaux, le chirurgien les positionne de façon à corriger le déplacement de rotation.

La règle générale est de *mettre le membre en une certaine attitude en fonction du niveau de la fracture*: dans les fractures au tiers supérieur (au-dessus de l'insertion du rond pronateur), l'avant-bras sera en supination maximale, ce qui permet de rapprocher les fragments du radius. Dans les fractures au tiers moyen, la portion distale de l'avant-bras et la main sont mises en demi-pronation, et s'il s'agit du tiers inférieur, la réduction est pratiquée en pronation en mettant ensuite la portion distale et la main en demi-pronation. Tout en maintenant la traction dans le sens de la longueur, on applique une gouttière plâtrée circulaire allant des têtes des os métacarpiens à l'articulation humérale, le coude devant être fléchi entre 90 et 100°. L'appareil plâtré étant posé, on effectuera une radiographie de contrôle. En cas de persistance de l'incurvation angulaire, même toute légère, il faut la corriger ou enlever l'appareil et reprendre la réduction. Une deuxième radiographie de contrôle sera faite au bout de 2 semaines, car souvent on assiste à un déplacement secondaire.

Le médecin exercera une surveillance minutieuse pendant 48 h: s'il constate une exagération de l'œdème s'accompagnant de douleurs, une cyanose

des doigts, une sensation de fourmillement dans les doigts, il doit disséquer l'appareil plâtré sur tout le trajet jusqu'à la paume.

Mouvements des doigts à partir du 2e jour, ceux de l'articulation de l'épaule à partir du 3e ou du 4e. Il faut apprendre au malade à tendre et à relâcher dans un certain rythme les muscles de l'avant-bras dans l'appareil plâtré. L'immobilisation dure entre 10 et 12 semaines. L'appareil plâtré enlevé, prescrire la physiothérapie et la gymnastique médicale. La capacité de travail se rétablit dans 12 à 14 semaines.

Cependant, dans la majorité des cas, on ne réussit pas à supprimer tous les déplacements ni à prévenir le déplacement angulaire secondaire dû au rapprochement des fragments du radius et du cubitus. Aussi les *méthodes chirurgicales* sont-elles employées plus fréquemment pour traiter les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras avec déplacement des fragments.

Indications du traitement chirurgical: interposition de tissus mous, déplacement des fragments à plus de la moitié du diamètre de l'axe, déplacement secondaire et angulaire. Il vaut mieux opérer du 2e au 4e jour après le traumatisme. La consolidation étant souvent lente dans ce genre de fractures, il est bon d'associer l'ostéosynthèse métallique et l'auto et homogreffe osseuses. L'intervention sera faite sous anesthésie générale ou locale.

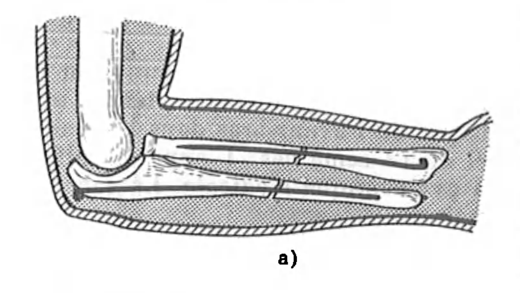
On accède aux os de l'avant-bras par deux incisions. D'abord, on intervient sur le cubitus. Une partie considérable de cet os se trouve sous la peau sur la face dorsale de l'avant-bras où on peut le dénuder.

La fracture du cubitus étant localisée au tiers supérieur de l'avant-bras, la peau est incisée entre l'olécrâne et la tête du radius. Les bouts des fragments sont dégagés sous le périoste et réduits. On procède ensuite à l'ostéosynthèse utilisant des fixateurs métalliques (broche, fil, plaques, etc.). Le plus souvent, les fragments sont immobilisés par des chevilles métalliques qui assurent une ostéosynthèse stable, ou bien on associe l'immobilisation du cubitus par une broche transosseuse et l'ostéosynthèse du radius par une plaque de compression.

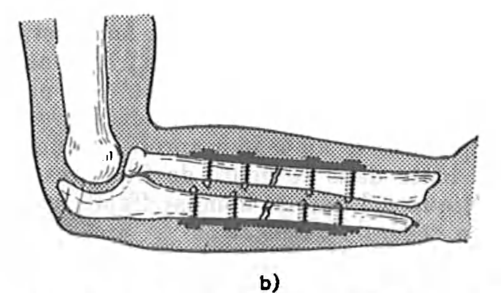
Le radius est dénudé suivant la ligne de projection passant de la face externe du tendon du biceps dans la fosse ulnaire à l'apophyse styloïde du radius.

La fracture du radius étant localisée au tiers supérieur de l'avant-bras, on y accède entre les extenseurs radiaux (long et court) de la main. En refoulant les muscles avec des crochets mousses, on dénude le siège de la fracture qui est déterminé par l'hématome. Les fragments du radius sont dégagés sous le périoste. Au fur et à mesure, on dégage et refoule le nerf radial. Après l'ablation de l'hématome, on coapte les fragments. L'ostéosynthèse, de même que pour le cubitus, utilise des fixateurs métalliques: plaques compressives de différente construction, broches, fil, chevilles, vis centromédullaires, etc. (fig. 227).

La fracture du radius étant localisée au tiers moyen, on y accède entre l'extenseur commun des doigts et les extenseurs (court et long) de la main, et si la fracture du radius siège au tiers inférieur, entre le long extenseur radial de la main et le muscle brachio-radial. Après l'ostéosynthèse, on



a)



b)

FIG. 227. Ostéosynthèse des os de l'avant-bras à l'aide de:
a — chevilles; b — plaques compressives

applique un appareil plâtré des articulations métacarpo-phalangiennes au milieu du bras pour un délai de 10 à 12 semaines; dans certains cas la durée de l'immobilisation augmente. Le coude est fléchi à 90°.

Après avoir enlevé l'appareil plâtré, on prescrit la gymnastique médicale, la physiothérapie, le massage, la mécano et ergothérapie. La capacité de travail se rétablit généralement dans 14 à 18 semaines.

Fractures diaphysaires d'un os de l'avant-bras

Fractures diaphysaires du radius. Ces lésions sont dues souvent à un mécanisme traumatique direct. Le trait de fracture est principalement transversal. Le déplacement des fragments dépend de la traction des muscles s'insérant sur le radius.

A la suite du déplacement, il se forme entre les fragments un angle ouvert en arrière.

Signes cliniques. Il est difficile de diagnostiquer la fracture du radius quand le cubitus reste intact. On peut constater une enflure et une déformation dues au déplacement des fragments. La palpation et l'effort axial y sont douloureux. Les mouvements de pronation et de supination limités et très douloureux constituent le signe le plus important. Lors de la rotation, la tête du radius reste immobile. Pour préciser le diagnostic, il faut faire les radiographies de l'avant-bras en deux projections englobant l'articulation cubitale et radio-carpienne.

Traitement. Les fractures siégeant au tiers supérieur et étant sans déplacement des fragments, appliquer un appareil plâtré entre la racine des doigts et le milieu du bras. Le coude est fléchi à angle droit, l'avant-bras immobilisé en supination (fig. 228). La fracture diaphysaire intéressant les tiers moyen et inférieur, l'avant-bras est immobilisé en prosupination. Radiographie de contrôle au bout de 2 semaines. L'immobilisation dure entre 8 et 10 semaines. La capacité de travail se rétablit dans 10 à 12 semaines.

Les fractures du radius avec déplacement des fragments demandent la réduction de ceux-ci. Cet acte, de même que le traitement ultérieur sont les mêmes que pour les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras. Dans les fractures hautes, l'avant-bras est mis en supination, dans celles du radius aux tiers moyen et inférieur il est placé en prosupination. Le coude est fléchi

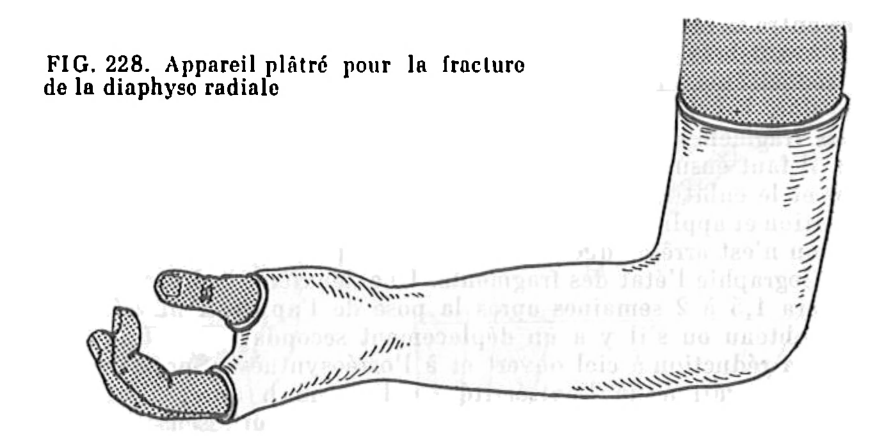


FIG. 228. Appareil plâtré pour la fracture de la diaphyse radiale

à angle droit. La position des fragments après l'immobilisation plâtrée est contrôlée par la radiographie. Deux semaines après la réduction, on fait la radiographie de contrôle. La durée d'immobilisation est entre 10 et 12 semaines. Souvent, elle est plus grande à cause de la consolidation lente. Le plâtre ne sera enlevé qu'après la consolidation. Une fois cet acte effectué, on prescrit la physiothérapie, la gymnastique médicale, le massage. La capacité de travail se rétablit dans 12 à 14 semaines.

La réduction étant inopérante, le déplacement secondaire des fragments et l'interposition, particulièrement fréquente dans les fractures au tiers inférieur de la diaphyse, sont les *indications du traitement chirurgical*. L'intervention consiste en une réduction à ciel ouvert de la fracture et en une ostéosynthèse par un des fixateurs décrits plus haut (v. pp. 242-243).

Fractures diaphysaires du cubitus. Elles intéressent surtout les portions distales. Le trait de fracture est transversal. Etant donné qu'une partie considérable du cubitus n'est pas recouverte de couche musculaire, les fractures ouvertes surviennent assez souvent. Les fragments peuvent se déplacer. Le radius étant intact, les déplacements angulaire et en longueur ne sont pas importants. Le déplacement en largeur est plus fréquent. La consolidation des fractures diaphysaires du cubitus est généralement lente.

Signes cliniques. A l'inspection: déformation du membre au siège de la fracture. A la palpation: douleur au siège de la fracture, mobilité anormale des fragments, solution de continuité de la crête cubitale. Les mouvements actifs de pronation-supination et de flexion-extension de l'articulation du coude et de l'avant-bras sont possibles, mais d'une faible amplitude. Les radiographies en deux projections englobant des articulations radio-carpienne et du coude permettent de préciser le diagnostic.

Traitement. Les fractures diaphysaires du cubitus sans déplacement ou avec déplacement des fragments ne dépassant pas la moitié du diamètre de l'os sont traitées par immobilisation dans un appareil plâtré. Celui-ci est

appliqué entre la racine des doigts et le tiers supérieur du bras, le coude fléchi à 90°, l'avant-bras immobilisé en prosupination.

La réduction est réalisée à la main ou, mieux, en utilisant des appareils de distension. En effectuant l'extension axiale, le chirurgien coapte en même temps les fragments en pressant avec ses premiers doigts. Au niveau de la fracture, il faut ensuite comprimer fortement les muscles dans l'espace entre le radius et le cubitus. Sans cesser l'extension, imprimer à l'avant-bras une prosupination et appliquer un appareil plâtré jusqu'au tiers supérieur du bras. L'extension n'est arrêtée que lorsque le plâtre prend, après quoi on contrôle par la radiographie l'état des fragments. Une deuxième radiographie de contrôle se fera 1,5 à 2 semaines après la pose de l'appareil plâtré. Si l'effet n'est pas obtenu ou s'il y a un déplacement secondaire des fragments, on procède à la réduction à ciel ouvert et à l'ostéosynthèse. Surveiller l'irrigation et l'innervation de l'extrémité pendant 48 h après l'intervention.

L'appareil plâtré est enlevé après la consolidation osseuse qui survient, dans ce genre de fractures, dans 10 à 12 semaines. La capacité de travail se rétablit au bout de 14 à 18 semaines.

Fractures-luxations des os de l'avant-bras

La fracture diaphysaire d'un os de l'avant-bras peut s'associer à une luxation de la tête de l'autre, donnant lieu à la rupture du ligament annulaire qui entoure le col de l'os luxé.

Il existe deux types de ces lésions.

1° *Lésion de Monteggia*, associant une fracture du tiers supérieur ou moyen de la diaphyse cubitale à une luxation de la tête radiale.

2° *Lésion de Galeazzi*, associant une fracture du tiers moyen ou inférieur de la diaphyse radiale à une luxation de la tête cubitale.

Les deux lésions figurent parmi les atteintes les plus graves de l'avant-bras, mais souvent elles ne sont pas identifiées complètement, la luxation de la tête n'étant pas reconnue, ce qui conduit à une limitation prononcée de la fonction, à une déformation et à une déviation secondaire de la main. Aussi, en présence d'une localisation typique de la fracture diaphysaire d'un os, est-il nécessaire d'examiner avec un soin particulier la tête de l'autre os de l'avant-bras.

Lésion de Monteggia. Elle résulte le plus souvent de la parade à un coup de bâton sur l'avant-bras levé et fléchi à 90° dans l'articulation du coude (*fracture « de parade »*) (fig. 229, *a*), ainsi que de la chute sur la terre. On y distingue les fractures *par flexion* et *par extension* (fig. 229, *b*, *c*).

La fracture par flexion est beaucoup plus rare que celle par extension. Dans cette dernière, l'angle entre les fragments du cubitus est ouvert en arrière, la tête radiale dévie du côté de la paume (v. fig. 229, *c*). Le nerf radial risque aussi d'être lésé. Dans les fractures par flexion, la tête radiale est luxée dans le sens dorsal, et l'angle entre les fragments est ouvert du côté

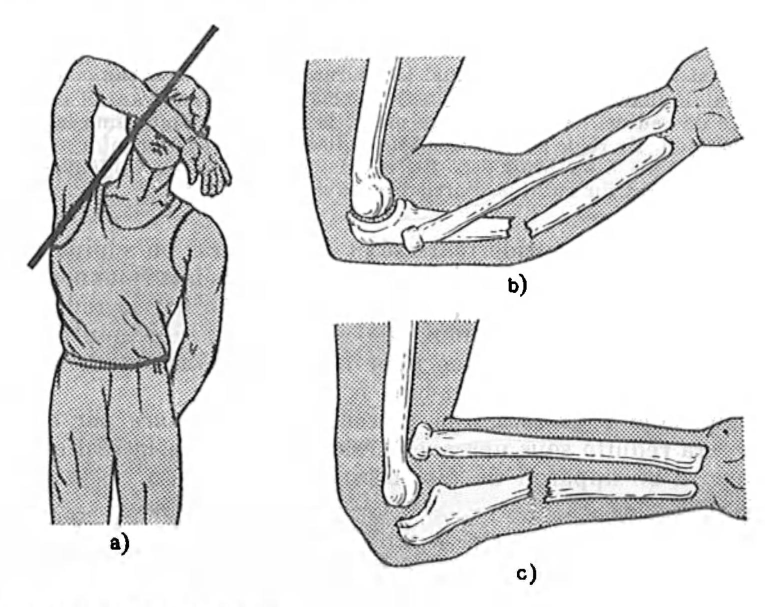


FIG. 229. Fracture de Monteggia:
a — mécanisme de fracture « de parade »; b — par flexion; c — par extension

palmaire (v. fig. 229, *b*). La traction musculaire entraîne un déplacement en longueur.

Signes cliniques. A l'inspection: déformation caractéristique se traduisant par l'incurvation prononcée du contour postérieur de l'avant-bras et le raccourcissement de l'avant-bras atteint. A la palpation: solution de continuité de la crête et douleurs au siège de la fracture cubitale. A la palpation de la tête radiale: douleurs violentes et déplacement de la tête. Dans les fractures par flexion, on retrouve aisément la tête sur la face postérieure de l'articulation du coude. On y constate aussi une résistance élastique. Dans les fractures par extension, il est beaucoup plus difficile de retrouver la tête radiale à la palpation. Son déplacement dans le sens palmaire limite la flexion de l'articulation du coude. Une forte perturbation de la fonction motrice de l'avant-bras complète le tableau clinique.

A l'inspection, il faut vérifier si le nerf radial n'est pas atteint. La radiographie en deux projections englobant l'articulation du coude précise la nature de la lésion et le degré de déplacement des fragments.

Traitement. Dans la *fracture par flexion de Monteggia*, la réduction des fragments du cubitus s'avère assez bonne. Cette action sera menée sous anesthésie intraosseuse régionale ou sous anesthésie générale, puisque les muscles forts de l'avant-bras, en se contractant rapidement, maintiennent les fragments en déplacement dans le sens de la longueur. La réduction est réalisée par le chirurgien assisté d'un ou de deux aides.

Coucher le malade sur une table. Un aide exécute la contre-extension par l'épaule; l'autre, l'extension de l'extrémité par la main. La reposition exacte de la fracture cubitale est plus facile si l'extrémité est étendue. Le chirurgien presse avec son pouce ou la main sur la tête radiale luxée dans le sens dorsal, et cela d'arrière en avant et de haut en bas (suivant l'axe du radius). Avec son autre main, le chirurgien comprime la fosse ulnaire à titre d'opposition. En règle générale, la tête radiale se remet aisément à sa place. La réduction s'accompagne d'un bruit sec. En extension continue de contention, on presse sur le fragment distal du cubitus d'arrière en avant.

Après réduction, le coude redressé et l'avant-bras en supination, appliquer une gouttière plâtrée dorsale entre les têtes métacarpiennes et la fosse axillaire. La précision de la coaptation est contrôlée par la radiographie en deux projections. Caplan recommande d'appliquer une gouttière plâtrée circulaire sur l'extrémité étendue pour 3 à 4 semaines et de faire fléchir ensuite en 2 ou 3 temps l'avant-bras à 90°.

De même que pour la lésion précédente, la *fracture par extension de Monteggia* sera réduite sous une anesthésie parfaite. On la réalise à la main ou au moyen d'un appareil de distension de Sokolovski.

Les aides exécutent l'extension par la main et la contre-extension par l'épaule. L'avant-bras est en supination complète, le coude fléchi à 90°. L'intervention commence par la réduction de la luxation antéro-externe de la tête radiale, le chirurgien presse sur celle-ci d'avant en arrière. En même temps, on presse dans le même sens sur le bout distal du fragment proximal du cubitus. L'aide qui exécute la traction sur l'avant-bras par la main le fait fléchir à 60° dans l'articulation du coude.

L'avant-bras en supination, appliquer un appareil plâtré entre la racine des doigts et le tiers supérieur du bras. Effectuer le contrôle radiographique de l'état des fragments. Au bout de 4 à 5 semaines, enlever l'appareil plâtré et poser un autre, immobilisant l'extrémité dans sa nouvelle attitude: la flexion du coude est entre 90 et 100°, cette articulation doit être en prosupination. L'immobilisation dure entre 8 et 12 semaines, après quoi on prescrit la physiothérapie, le massage et des mouvements actifs et passifs de l'articulation du coude. La capacité de travail se rétablit dans 14 à 18 semaines.

Si la réduction en un temps est inopérante, ce qui arrive souvent en présence d'une rupture du ligament annulaire et d'une interposition de tissus mous, procéder à l'ostéosynthèse du cubitus et à la réduction chirurgicale de la tête radiale. L'atteinte du nerf radial est l'indication absolue de la réduction chirurgicale de la tête du radius. Le traitement chirurgical des fractures par extension de Monteggia a des avantages par rapport à la réduction à ciel fermé et donne de bons résultats.

Dénuder le siège de la fracture du cubitus par l'accès postéro-latéral (fig. 230). Le coude fléchi, essayer une réduction à ciel fermé de la tête radiale. S'il n'y a pas d'effet, immobiliser la tête en suturant ou en réparant le ligament annulaire déchiré. Dénuder le siège de la fracture du cubitus sous le périoste. Reposer les fragments à leur place et les immobiliser par l'introduction centromédullaire de la broche de Bogdanov passant au travers du sommet de l'olécrâne. Tendre fort la bande de fascia bordant le col radial et suturer après la réduction de la tête.

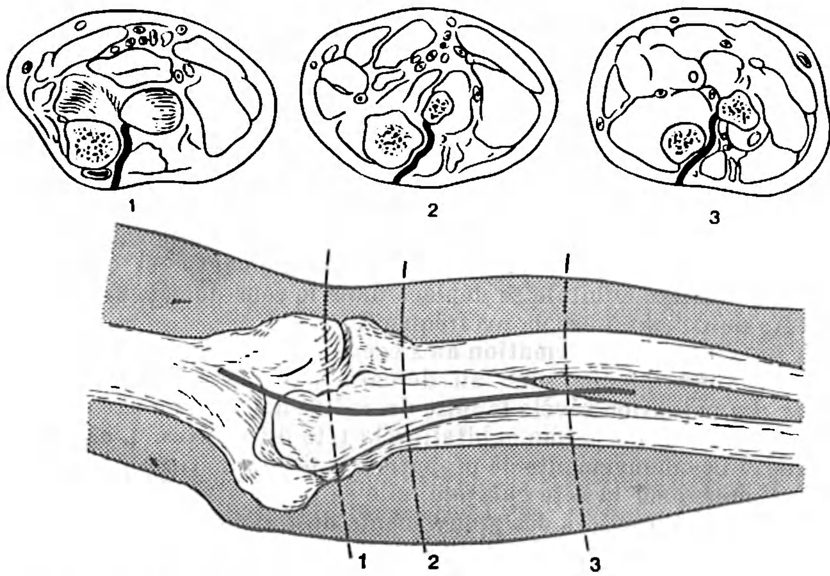


FIG. 230. Accès au tiers supérieur du cubitus et au quart supérieur du radius. En haut : les sections aux niveaux *1*, *2*, *3*

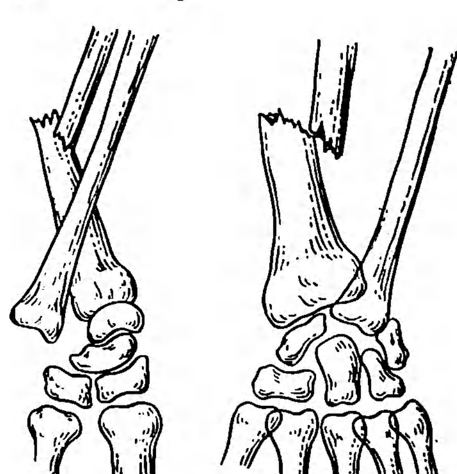


FIG. 231. Lésions de Galeazzi. Schéma de déplacement des fragments

Plusieurs auteurs ne suturent et ne réparent pas le ligament annulaire mais proposent de fixer la tête radiale au cubitus par la broche de Kirschner qu'on retire au bout de 2 à 3 semaines.

Dans certains cas, on utilise des homo ou autogreffes osseuses. Les greffons osseux sont situés des deux côtés du cubitus au niveau de la fracture. Après avoir suturé la plaie plan par plan, on applique un appareil plâtré entre la racine des doigts et le tiers supérieur de l'humérus. Le coude fléchi à angle droit, immobiliser l'avant-bras pour 12 à 14 semaines jusqu'à la

consolidation complète du cubitus. La capacité de travail se rétablit dans 14 à 16 semaines.

Lésion de Galeazzi. La fracture du radius au tiers moyen ou inférieur de la diaphyse avec rupture de l'articulation radio-ulnaire distale et luxation de la tête du cubitus résulte d'un choc direct aussi bien qu'indirect. Le radius se casse dans le point le plus faible (l'incurvation). Les fragments du radius se déplacent sous un angle ouvert dans le sens dorsal et entraînent une luxation du cubitus dans l'articulation radio-ulnaire qui se porte dans le sens palmaire. On parle alors d'une *fracture par extension* (fig. 231). Par contre, s'il s'agit d'une *fracture par flexion*, l'angle entre les fragments est ouvert du côté palmaire, et la tête cubitale se déplace dans le sens dorsal. Cette variété de la fracture de Galeazzi est moins fréquente.

Signes cliniques. Déformation au siège de la fracture cubitale et de l'articulation radio-carpienne, due au déplacement des fragments radiaux et cubitaux. La palpation révèle la mise du radius hors de son axe et le déplacement dorso-cubital ou palmo-cubital de la tête du cubitus. L'effort axial est douloureux. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles. Lorsqu'on presse sur la tête cubitale, elle se remet aisément à sa place mais se dégage de nouveau lors des mouvements de l'avant-bras. La radiographie en deux projections englobant l'articulation radio-carpienne permet de préciser le diagnostic.

Traitement. La réduction en un temps des fragments et de la luxation de la tête cubitale ne réussit que très rarement. On procède alors à un *traitement chirurgical* dans le but de fixer solidement les fragments du radius par des structures métalliques. Ensuite, on réduit la luxation du cubitus. Si la tête ne se tient pas à sa place, il est nécessaire de recourir à la broche de Kirschner ou à la résection. Après l'intervention, appliquer un appareil plâtré entre la racine des doigts et le tiers supérieur de l'humérus pour 8 à 10 semaines. L'immobilisation de l'extrémité est réalisée quand le coude est fléchi à angle droit et l'avant-bras est en prosupination. Dès les premiers jours après l'intervention, il faut faire bouger les doigts et l'articulation humérale. Après avoir enlevé le plâtre, on prescrit la physiothérapie, le massage et surtout la gymnastique médicale. La capacité de travail se rétablit au bout de 10 à 12 semaines.

Fractures du radius

La fracture de la partie inférieure du radius a reçu le nom de la *fracture du radius au siège d'élection*. Le mécanisme en est typique: chute avec appui sur la main. Si celle-ci était en flexion dorsale, le fragment distal se déplace dans le sens dorsal, et on parle d'une *fracture de Pouteau-Colles* (fig. 232, *a*, *b*). Elle est plus fréquente que la *fracture de Smith* où le fragment distal se porte du côté palmaire (fig. 232, *c*, *d*).

Chez les adultes, le trait de fracture passe à 2 à 3 cm au-dessus de la fente articulaire radio-carpienne, chez les enfants le plan de fracture se

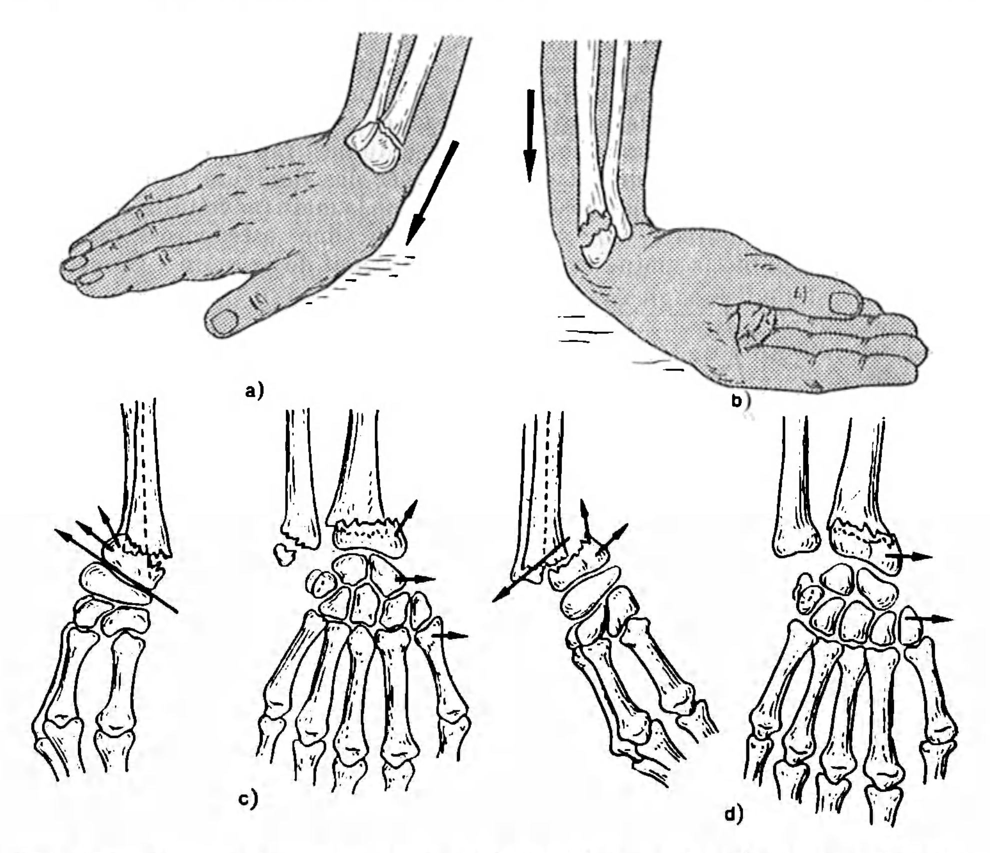


FIG. 232. Mécanisme traumatique et variétés de déplacement dans les fractures du radius au siège d'élection:

a, b — fracture de Pouteau-Colles due à une chute sur la main en extension; *c, d* — fracture de Smith due à une chute sur la main en flexion

situe surtout dans la zone de croissance (épiphysiolyse). Chez les femmes ce traumatisme est 2 à 3 fois plus fréquent que chez les hommes. En automne et en hiver, le nombre de ces lésions augmente fortement. La fracture se voit souvent chez les conducteurs provoquée par un retour de la manivelle lors de la mise en route d'un moteur d'automobile (*fracture par retour de manivelle*).

Le *diagnostic* ne présente pas beaucoup de difficultés. Dans les fractures avec déplacement des fragments dans la région de l'articulation radio-carpienne, on constate une déviation en « dos de fourchette » ou « en baïonnette ». En cas de fracture de Pouteau-Colles, on sent parfois le fragment distal sur la face dorsale et proximale du côté palmaire. Par contre, dans la fracture de Smith, on trouve le fragment central sur la face dorsale et distale du côté palmaire. En l'absence de déplacement des fragments, la déformation n'est

due qu'à l'hématome. La palpation est particulièrement douloureuse du côté dorsal de l'articulation radio-carpienne au niveau de la fracture. L'effort axial intensifie les douleurs au siège de la fracture. On ne vérifiera pas la mobilité des fragments et la crépitation osseuse.

La compression de la branche interosseuse du nerf radial par le fragment distal allant dans le sens dorsal peut entraîner des douleurs violentes, des paresthésies et des zones d'anesthésie, un œdème de la main (névrite de Tourner). Au bout de 2 semaines, on voit apparaître une ostéoporose tachetée prononcée des os de la main, un « œdème compressif de la main » (Tourner).

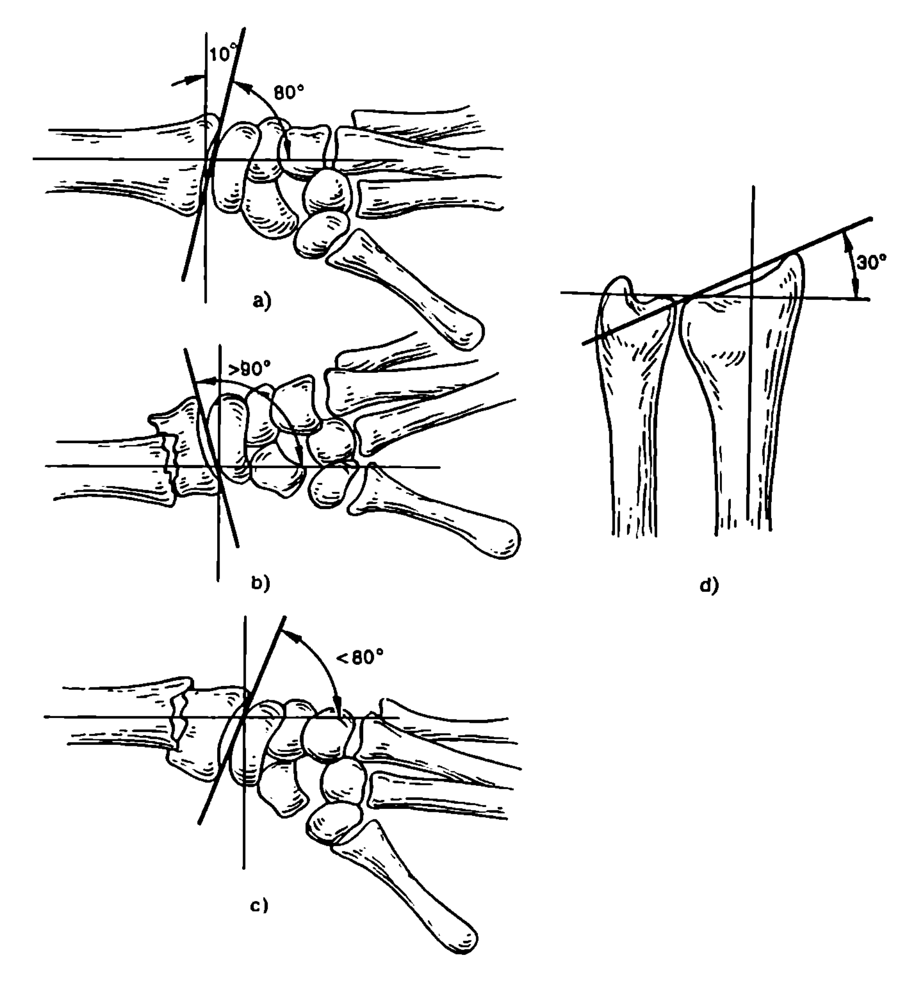


FIG. 233. Position de la surface articulaire du radius sur la radiographie latérale normale (*a*), dans la fracture de Pouteau-Colles (*b*) et de Smith (*c*). Angle radio-ulnaire normal sur la radiographie antéro-postérieure (*d*)

La radiographie en deux projections (antéro-supérieure et latérale) a une énorme importance pour un diagnostic précis des fractures du radius au lieu d'élection. On constate d'abord la présence d'une fracture et des fragments. Parfois, le fragment distal est cassé en longueur ou éclate complètement. La fracture est alors intracapsulaire. Souvent (dans environ 70 p. 100 des cas) on trouve en plus la fracture de l'apophyse styloïde du cubitus. L'évaluation du déplacement du fragment distal a une signification particulière.

Pour estimer le déplacement angulaire, on trace sur la radiographie latérale l'axe du radius sur le fragment central, une perpendiculaire à l'axe au niveau de l'articulation radio-carpienne et une ligne reliant les bords de la surface articulaire du radius. *Cette ligne doit coïncider avec la perpendiculaire à l'axe du radius ou s'en écarter à 10° vers la face palmaire.* En d'autres termes, *la ligne reliant les bords de la surface articulaire du radius forme avec l'axe radial un angle entre 80 et 90° ouvert dans le sens distal* (fig. 233, *a*). Si cet angle est supérieur à 90°, on parle d'un *déplacement dorsal* (fracture de Pouteau-Colles) (fig. 233, *b*). L'angle inférieur à 80° est révélateur d'un *déplacement palmaire* du fragment distal (fracture de Smith) (fig. 233, *c*). Par la suite, le déplacement angulaire non supprimé limitera la flexion palmaire (dans la fracture de Pouteau-Colles) ou dorsale (dans la fracture de Smith).

Le déplacement des fragments mis en évidence dans la radiographie antéro-postérieure a une signification moins grande pour la perturbation de la fonction. A ne pas oublier que la facette articulaire de la tête cubitale est de 0,5 à 1,0 cm plus proximale que la surface articulaire du radius. L'angle radio-ulnaire normal (entre la surface articulaire du radius et la perpendiculaire à l'axe de la diaphyse) constitue 30° sur la radiographie antéro-postérieure (fig. 233, *d*). Le déplacement distal de la tête cubitale et la modification de l'angle radio-ulnaire seront, en l'absence de réduction, à l'origine de la limitation de l'abduction ulnaire de la main.

Traitement. Anesthésie par injection de 20 cc de solution à 1 % de procaïne dans l'hématome. La fracture sans déplacement des fragments est traitée par l'application d'une gouttière plâtrée palmaire engainant la main et l'avant-bras. Les deux seront en prosupination. En outre, la main adoptera une faible flexion dorsale (fig. 234). Mouvements actifs des doigts dès le premier jour. Après 4 semaines d'immobilisation, physiothérapie et gymnastique médicale. La capacité de travail se rétablit dans 5 à 6 semaines.

Les fractures avec déplacement des fragments peuvent être réduites à la main ou au moyen d'appareils de distension. Anesthésie par injection de 10,0 à 20,0 cc de solution à 2 % de procaïne au siège de la fracture. L'appareil de distension est employé à peu près de la même manière que dans les autres fractures des os de l'avant-bras. Le chirurgien presse sur les fragments dans le sens opposé au déplacement, il « modèle » la fracture. L'appareil de distension est enlevé après la pose du bandage plâtré.

Technique de réduction manuelle de la fracture de Pouteau-Colles. Le malade est assis tourné de côté vers la table et y pose le bras, le coude fléchi, de façon à ce que le fragment distal et la main pendent au-delà du bord de la table d'opération.

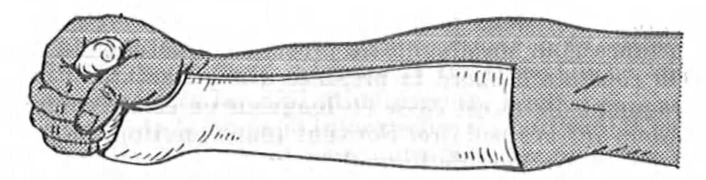


FIG. 234. Gouttière plâtrée palmaire pour la fracture du bout distal du radius

carpien, de l'autre les 2e, 3e et 4e doigts. Le second aide, en exécutant la contre-extension, immobilise le bras (fig. 235, *a*). Lors de la réduction manuelle, les aides étendent les fragments lentement, pendant 3 à 5 mn, en éliminant le raccourcissement. Durant l'extension continue, le chirurgien presse avec ses pouces sur le fragment distal déplacé. En même temps, le premier aide

Un aide saisit avec une main le pouce du malade et la zone du 1er méta-

a) b) c) d) e)

FIG. 235. Technique de réduction manuelle de la fracture de Pouteau-Colles:
a — position du bras au moment de la réduction ; *b* à *d* — temps de la réduction ; *e* — gouttière plâtrée après la réduction

place la main en déviation ulnaire et faible flexion palmaire (fig. 235, *b*, *c*, *d*). Après la réduction, les fragments sont immobilisés avec les doigts et la main est mise en flexion dorsale modérée. On applique une gouttière plâtrée dorsale entre les articulations métacarpo-phalangiennes et le coude (fig. 235, *e*). L'affrontement des fragments est vérifié par la radiographie de contrôle.

Si un déplacement secondaire se produit dans l'appareil plâtré, on reprend la réduction et applique une gouttière plâtrée dorsale, la main en flexion palmaire modérée. En règle générale, on réussit ainsi à contenir les fragments. Au bout de 2 à 3 semaines, l'appareil plâtré est retiré. La main est placée avec précaution en flexion dorsale modérée, après quoi on repose une gouttière plâtrée dorsale.

Technique de réduction manuelle de la fracture de Smith. La position du bras et des aides est la même que pour la réduction de la fracture précédente. Pratiquer l'extension suivant l'axe de l'avant-bras. S'il y a déplacement des fragments au plan frontal, mettre la main en abduction ulnaire. Tout en continuant l'extension, faire fléchir le fragment distal avec la main dans le sens dorsal. Appliquer une gouttière plâtrée entre les têtes métacarpiennes et le coude, la main étant en flexion dorsale modérée.

Mouvements des doigts et de l'articulation du coude dès les premiers jours après la fracture du radius au lieu d'élection. L'immobilisation dure 4 à 6 semaines. La capacité de travail se rétablit dans 6 à 8 semaines.

Pour prévenir la névrite de Tourner due à la compression de la branche interosseuse du nerf radial, il faut procéder au plus tôt à la réduction. En présence d'une névrite évoluée, on prescrit vitamines B, hormones anabolisantes, néostigmine (prosérine), thyréocalciotonine. Injection intraosseuse de solution de procaïne en appliquant un garrot pour 30 à 40 mn.

CHAPITRE 13. FRACTURES ET LUXATIONS DES OS DE LA MAIN

Une grande signification fonctionnelle de la main dans la vie de l'homme rend ses lésions très importantes au plan pratique. Les fractures de la main et des doigts représentent environ un tiers de toutes les fractures osseuses.

Fractures des os carpiens

On constate souvent des fractures des os carpiens. Les os de la portion proximale du poignet sont surtout exposés. Les fractures du scaphoïde sont les plus fréquentes, suivies de celles du semi-lunaire et, enfin, de tous les autres os.

Fractures du scaphoïde carpien. Elles sont dues à une chute sur la main desserrée (fig. 236, *a*), à un choc direct sur la paume. Parfois, elles surviennent lorsqu'on frappe avec le poing sur un objet dur (fig. 236, *b*). Le scaphoïde

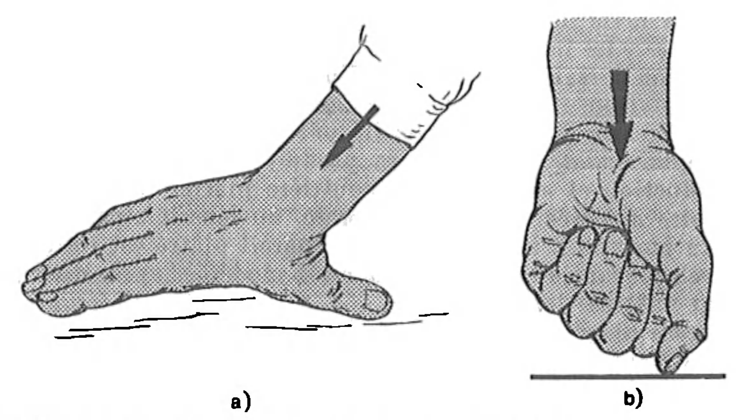


FIG. 236. Mécanisme traumatique des fractures du scaphoïde :
a — chute sur la main ; *b* — coup de poing

se brise en deux fragments (fig. 237). Les fractures siégeant au tiers distal de l'os peuvent entraîner une nécrose aseptique du fragment proximal à la suite de la vascularisation déficiente.

Signes cliniques. Faible tuméfaction et douleur dans la région de l'articulation radio-carpienne, surtout dans la tabatière anatomique. L'effort sur l'axe des 1er et 2e doigts est douloureux. Les mouvements de l'articulation sont limités et douloureux, surtout dans le sens dorso-radial. Faiblesse de préhension. Impossibilité de serrer complètement la main. Sensation douloureuse dans la région de l'os scaphoïde lorsqu'on appuie l'éminence thénar contre la table. Les radiographies sont à réaliser en trois projections : antéro-postérieure, latérale et oblique $^{3}/_{4}$. Parfois, le trait de fracture

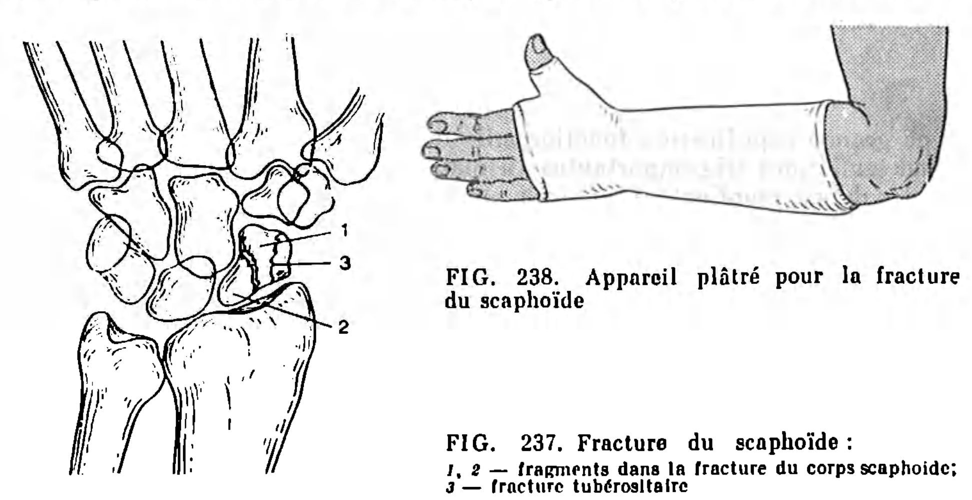


FIG. 238. Appareil plâtré pour la fracture du scaphoïde

FIG. 237. Fracture du scaphoïde :
1, 2 — fragments dans la fracture du corps scaphoïde; *3* — fracture tubérositaire

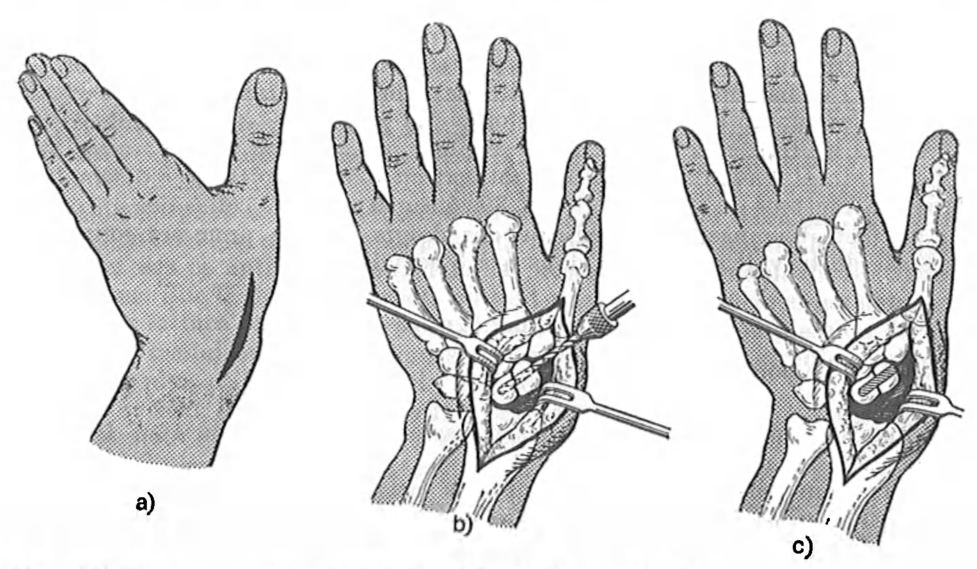


FIG. 239. Traitement chirurgical de la fracture du scaphoïde:
a — incision cutanée; b — perçage du canal; c — introduction d'un greffon osseux

ne peut être identifié sur la radiographie qu'en utilisant un verre grossissant. Dans les cas douteux, faire une nouvelle radiographie au bout de 7 à 10 jours. L'os est alors résorbé au siège de la fracture et le trait de cassure est mieux suivi.

Traitement. Le traitement des fractures de la tubérosité scaphoïde consiste dans l'immobilisation plâtrée pendant 3 à 6 semaines. Les conditions sont favorables à la consolidation: les deux fragments sont suffisamment vascularisés. Dans les fractures du corps et du tiers inférieur, immobiliser l'articulation radio-carpienne dans un appareil plâtré durant 3 à 6 mois. Le plâtre est posé entre la racine des doigts et l'articulation du coude. La main sera en faible abduction radiale et petite flexion dorsale. Le pouce en abduction est fixé dans la même ligne que l'avant-bras (fig. 238). L'appareil plâtré est enlevé au bout de 3 mois et on fait une radiographie. En l'absence de consolidation, faire durer l'immobilisation plâtrée jusqu'à 6 mois après le traumatisme. Si l'évolution est favorable, la capacité de travail se rétablit dans 3 à 6 mois. S'il n'y a pas consolidation, on recourt au traitement chirurgical.

L'incision cutanée passe par le bord interne de la tabatière anatomique. L'intervention sur les fractures du scaphoïde peut consister en: 1° opération d'Emile Beck — tunnellisation — perforation des canaux obliques à travers le trait de fracture des deux moitiés du scaphoïde par une perceuse fine ou une broche (actuellement, cette opération est peu employée); 2° ablation d'un fragment (en cas de sa décalcification prononcée); 3° usage des fixateurs métalliques. La majorité des auteurs sont adeptes de la plastie osseuse qui

donne les meilleurs résultats. Il s'agit là d'immobiliser les deux fragments avec un greffon osseux (fig. 239). S'il y a nécrose des deux fragments, on remplace l'os par une prothèse en silicone. Après l'intervention chirurgicale la main est placée en attitude physiologique pendant 6 à 8 semaines.

Dans les fractures des autres os carpiens on applique un appareil plâtré sur la main et l'avant-bras. L'immobilisation plâtrée doit durer 6 semaines dans les fractures du semi-lunaire et 3 à 4 semaines dans celles des autres os du poignet. Gymnastique médicale des doigts dès les premiers jours. La capacité de travail se rétablit dans 4 à 8 semaines.

Luxations du poignet

Les luxations périlunaires et celles du semi-lunaire carpien sont les plus fréquentes, les autres étant très rares.

Luxations périlunaires. Elles ont pour origine un traumatisme indirect, un effort appliqué à la main en flexion dorsale. Le semi-lunaire reste en contact avec le radius, les autres os carpiens, avec la main, se portent dans le sens dorsal.

Le *diagnostic* pose certaines difficultés. Souvent, la luxation n'est pas reconnue à temps et reste longtemps interprétée comme lésion de l'appareil ligamenteux. Les malades se plaignent des douleurs et de la limitation des mouvements de l'articulation radio-carpienne. Œdème et déformation « en baïonnette » dans cette dernière. La palpation est particulièrement douloureuse sur le dos de la main où l'on sent les os carpiens déplacés dans le sens dorsal.

L'importance décisive revient aux radiographies standard en deux projections.

Le *traitement* consiste dans la réduction à ciel fermé de la luxation. Le succès est fonction de l'efficacité de la traction suivant l'axe de l'avant-bras. Aussi vaut-il mieux utiliser des appareils de distension et opérer sous anesthésie générale. Après avoir éliminé le déplacement en longueur au moyen d'un appareil ou avec l'aide de deux assistants, le chirurgien saisit la portion distale de l'avant-bras du côté palmaire, en pressant avec les pouces sur le dos de la main, et réduit la luxation. La traction est arrêtée après la pose d'un appareil plâtré entre les doigts et le coude. Le plâtre immobilisera la main en flexion à 135°. Au bout de deux semaines, on change le plâtre et place la main en attitude neutre. La durée totale d'immobilisation est de 4 à 6 semaines. La capacité de travail se rétablit dans 2 à 3 mois. S'il est impossible d'utiliser la réduction par extension, on recourt aux appareils de compression-distension et à la réduction à ciel ouvert.

Luxation du semi-lunaire carpien. Le mécanisme est typique : chute (ou effort) sur la main en forte flexion dorsale. Le ligament postérieur du semi-lunaire se déchire. L'os lié par le ligament antérieur « se dégage » dans le sens palmaire.

Diagnostic. Déformation de l'articulation radio-carpienne. La main est en flexion dorsale. Les doigts sont fléchis, surtout le majeur. Le malade ne peut ni serrer la main ni la desserrer complètement. Les mouvements de l'articulation radio-carpienne sont très limités par la douleur. La flexion palmaire de la main est impossible. La palpation du poignet provoque une violente douleur localisée, surtout sur la face palmaire en projection de l'os luxé. En palpant la face palmaire, on sent, sur le fond d'œdème, la saillie du semi-lunaire qui se trouve un peu plus loin de la ligne reliant les apophyses styloïdes des os antébrachiaux, dans la projection du tendon du fléchisseur du majeur. Sur le dos du poignet, on sent une dépression correspondant à la saillie sur la face palmaire. L'os luxé peut produire une compression du nerf médian se traduisant par des signes cliniques appropriés. La radiographie de profil est plus utile au diagnostic que celle de face.

Traitement. La réduction se fait sous anesthésie générale. Dans des cas exceptionnels, on peut pratiquer l'anesthésie régionale ou intraosseuse.

Deux aides exécutent l'extension de la main et la contre-extension du coude fléchi. Le chirurgien fait fléchir la main le plus possible dans le sens dorsal, ensuite presse avec le pouce sur le semi-lunaire carpien luxé et imprime à la main un brusque mouvement de flexion dans le sens palmaire. La réduction est prouvée par la disparition de la saillie sur la projection du semi-lunaire, la main se desserre, les mouvements passifs deviennent possibles dans toute leur amplitude. On applique un appareil plâtré étanche entre les têtes métacarpiennes et le tiers supérieur de l'avant-bras, la main étant en flexion palmaire. L'appareil est changé au bout de 1 à 2 semaines, et la main est mise en flexion dorsale modérée. La durée totale d'immobilisation est de 3 à 4 semaines.

Les luxations irréductibles, invétérées et compliquées de manifestations cliniques de la compression du nerf médian *sont à traiter par voie chirurgicale.* Dans le dernier cas, une intervention chirurgicale s'impose d'urgence. La réduction à ciel ouvert se fait par l'incision linéaire ou ovale de la face palmaire sur la projection de l'os semi-lunaire. Une attention particulière sera attachée au dégagement et à la révision du nerf médian.

Après l'intervention on applique un appareil plâtré entre les doigts et le coude. Toutes les deux semaines, on enlève le plâtre pour élaborer doucement les mouvements de l'articulation radio-carpienne. La durée totale d'immobilisation est de 4 semaines après l'opération.

Fractures des os métacarpiens

C'est un traumatisme assez fréquent. La fracture du premier métacarpien a la plus grande importance pratique. Le plus souvent, la fracture de la base du premier métacarpien intéresse les hommes (*fracture des boxeurs*). On distingue deux types de fractures: *intracapsulaires* (fractures de Bennett et de Rolando) et *extracapsulaires* (fractures oblique et transversale) (fig. 240).

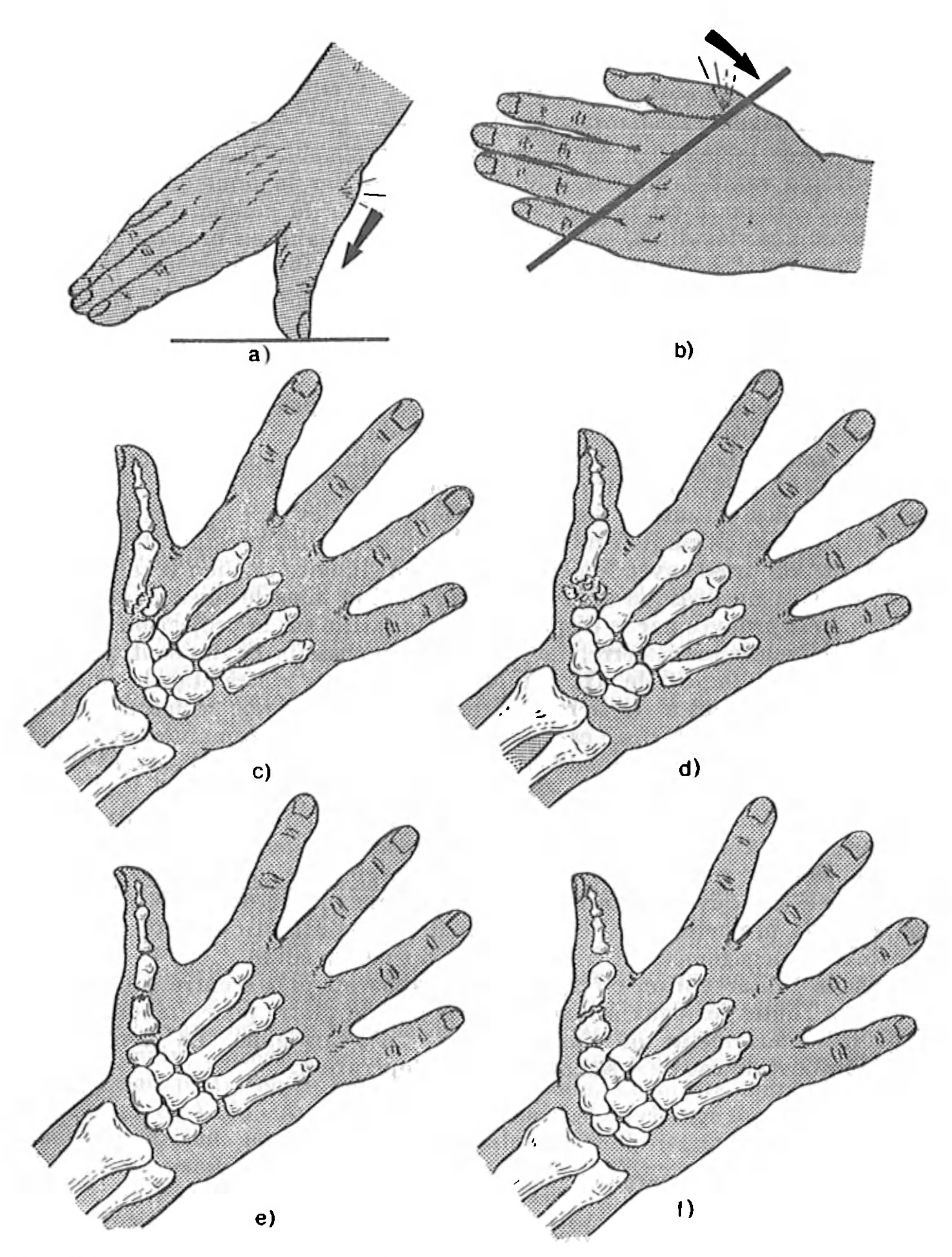


FIG. 240. Mécanisme traumatique (*a*, *b*) et variétés de fractures du premier métacarpien (*c* à *f*) :

a — coup porté avec le pouce ; *b* — coup sur les métacarpiens ; *c* — fracture de Bennett ; *d* — fracture de Rolando ; *e* — fracture diaphysaire transversale ; *f* — fracture diaphysaire oblique

Dans la *fracture de Bennett* un petit fragment de la face ulno-palmaire de la base du premier métacarpien reste en place. Sous l'effet des fléchisseurs et des extenseurs, le premier métacarpien est luxé dans l'articulation carpo-métacarpienne et se porte dans le sens dorso-radial. De la même façon que la fracture de Bennett, peut se produire une fracture comminutive de la base du premier métacarpien connue dans la littérature sous le nom de la *fracture de Rolando.*

Signes cliniques. Œdème dans la région de l'articulation carpo-métacarpienne. Les contours de la tabatière anatomique sont effacés. Le pouce est en adduction et quelque peu fléchi. La déformation spécifique est conditionnée par le déplacement des fragments. De violentes douleurs localisées à la palpation de l'articulation et à l'effort appliqué sur l'axe du pouce. Dans la région de la tabatière anatomique on sent le premier métacarpien déplacé qui se porte aisément dans le sens distal et reprend sa place proximale dès qu'on cesse la pression.

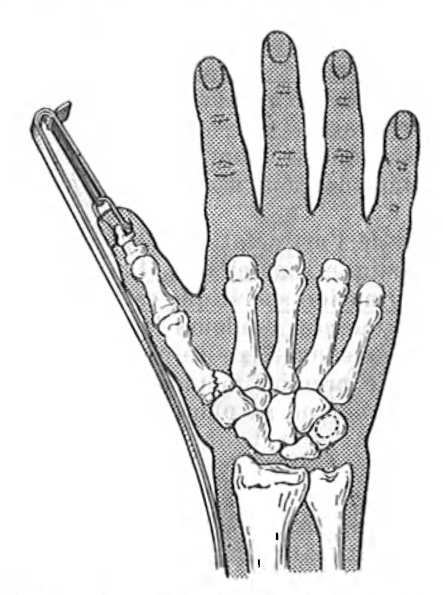
La nature de la fracture et du déplacement des fragments est précisée par la radiographie en deux projections.

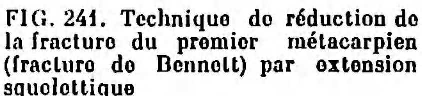
Traitement. Dans une fracture de Bennett, il faut corriger même les plus minimes déplacements des fragments. La réduction se fera dans les premières heures ou dans les 2 à 3 premiers jours après le traumatisme, c'est-à-dire avant que ne survienne la contracture musculaire. L'intervention se fait sous anesthésie locale par 10 à 15 cc de solution à 1 % de procaïne (l'aiguille est introduite sur la face palmaire de l'articulation métacarpo-carpienne à la base de l'éminence thénar). Avec une main, le chirurgien saisit l'articulation radio-carpienne de façon à ce que son pouce soit situé sur l'articulation métacarpo-carpienne du traumatisé, en pressant légèrement dans le sens ulnaire. Avec son autre main, il saisit le pouce du blessé et exécute la traction suivant l'axe du doigt écarté. Tout en continuant l'extension, on applique un appareil plâtré, le premier métacarpien se trouvant en abduction maximale. A ne pas oublier l'éventualité d'un déplacement secondaire. Le plâtre doit être bien modelé surtout à la base du premier métacarpien. Le résultat de la réduction est vérifié par la radiographie. S'il y a déplacement secondaire, pratiquer l'extension squelettique pendant 3 semaines (fig. 241). L'immobilisation plâtrée dure entre 4 et 6 semaines. Le plâtre retiré, on prescrit gymnastique médicale, massage, physiothérapie. La capacité de travail se rétablit dans 6 à 8 semaines.

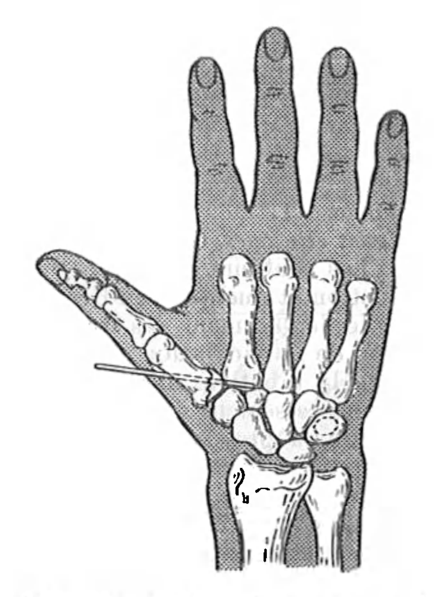
S'il est impossible de maintenir les fragments en bonne position, on peut les immobiliser au moyen d'une broche ou bien procéder à une réduction à ciel ouvert suivie d'ostéosynthèse (fig. 242).

Dégager le métacarpien sous le périoste par une incision cutanée sur la face dorsale en amont et en aval de la fracture. Tout en continuant l'extension du pouce en abduction, coapter les fragments. Diriger obliquement la broche à travers le plan de fracture du fragment distal vers le proximal. Suturer la plaie plan par plan, appliquer un appareil plâtré.

L'immobilisation plâtrée dure entre 5 et 6 semaines. La broche est retirée au bout de 3 semaines après l'intervention sans enlever le plâtre.




FIG. 241. Technique de réduction de la fracture du premier métacarpien (fracture de Bennett) par extension squelettique


FIG. 242. Ostéosynthèse percutanée de la fracture du premier métacarpien (fracture de Bennett)

Après l'enlèvement de celui-ci, on prescrit gymnastique médicale, physiothérapie et massage. La capacité de travail se rétablit généralement dans 6 à 8 semaines.

Les fractures du deuxième au cinquième métacarpien sont souvent produites par un choc direct. En règle générale, elles entraînent un déplacement sous un angle ouvert du côté palmaire. Le mécanisme traumatique indirect conduit à des fractures obliques ou spiroïdes (hélicoïdales). La réduction se fait sous anesthésie locale en pressant sur le sommet de l'angle formé par les fragments déplacés et en même temps sur la tête métacarpienne dans le sens opposé.

Après la réduction, on applique une gouttière plâtrée (dorsale ou palmaire) entre le milieu des phalanges et le milieu de l'avant-bras. L'immobilisation plâtrée dure entre 3 et 4 semaines.

Fractures des phalanges

Ces fractures sont dues à un traumatisme direct ou, plus rarement, indirect. Sous l'effet des muscles interosseux et lombricaux, les fragments forment un angle ouvert du côté dorsal.

Signes cliniques. Déformation conditionnée par le déplacement des fragments, œdème diffus du doigt atteint, ecchymoses. La palpation du siège de la fracture et l'effort appliqué sur l'axe du doigt sont douloureux. Les mouvements digitaux sont limités et douloureux, surtout l'extension.

Le *diagnostic* est confirmé par la radiographie.

Traitement. Réduction et immobilisation, conduites de la même manière que dans les fractures métacarpiennes. Le doigt fracturé doit être immobilisé en demi-flexion (fig. 243). Faire bouger les doigts intacts dès le premier jour après le traumatisme.

En cas de déplacement secondaire, procéder au *traitement chirurgical* utilisant une broche ou une cheville osseuse. Appliquer une gouttière plâtrée sur la main entre le bout du doigt et l'articulation radio-carpienne pour 4 à 5 semaines. Le plâtre enlevé, prescrire la physiothérapie et, obligatoirement, la gymnastique médicale. La capacité de travail se rétablit dans 6 à 8 semaines. On peut se servir de l'attelle de Böhler.

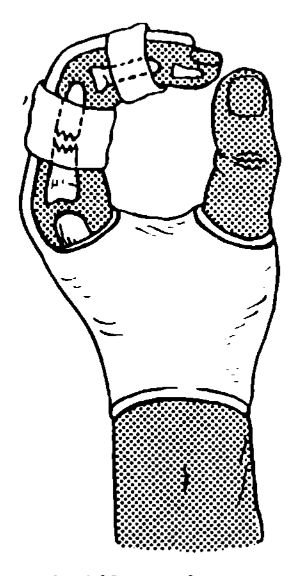


FIG. 243. Bandages contentifs pour les fractures des phalanges et des os métacarpiens

Certaines fractures comminutives des première et deuxième phalanges rebelles à la réduction en un temps sont traitées par extension squelettique par la troisième phalange ou les tissus mous suivant la *technique de Klapp.* L'état des fragments est vérifié par la radiographie.

Luxations des doigts et des phalanges

Les *luxations digitales*, relativement rares, résultent d'une hyperextension du doigt ou de la phalange.

Le segment distal se porte dans le sens dorsal. Le déplacement palmaire est beaucoup plus rare et dû à un traumatisme direct ou à un effort appliqué à la phalange ou au doigt fléchis. La luxation peut se produire dans l'articulation métacarpo-phalangienne (luxation du doigt ou de la première phalange) dans l'articulation interphalangienne proximale (celle de la deuxième phalange) et dans l'articulation interphalangienne distale (celle de la troisième phalange). La luxation du pouce dans l'articulation métacarpo-phalangienne est la plus fréquente.

Luxation du pouce dans l'articulation métacarpo-phalangienne. Le doigt luxé se porte dans le sens dorsal, plus rarement dans le sens palmaire. Dans le premier cas, non seulement la capsule, mais aussi les ligaments métacarpiens latéraux sont déchirés. Les os sésamoïdes vont en arrière avec la dernière phalange, et le tendon du long fléchisseur digital glisse de la tête

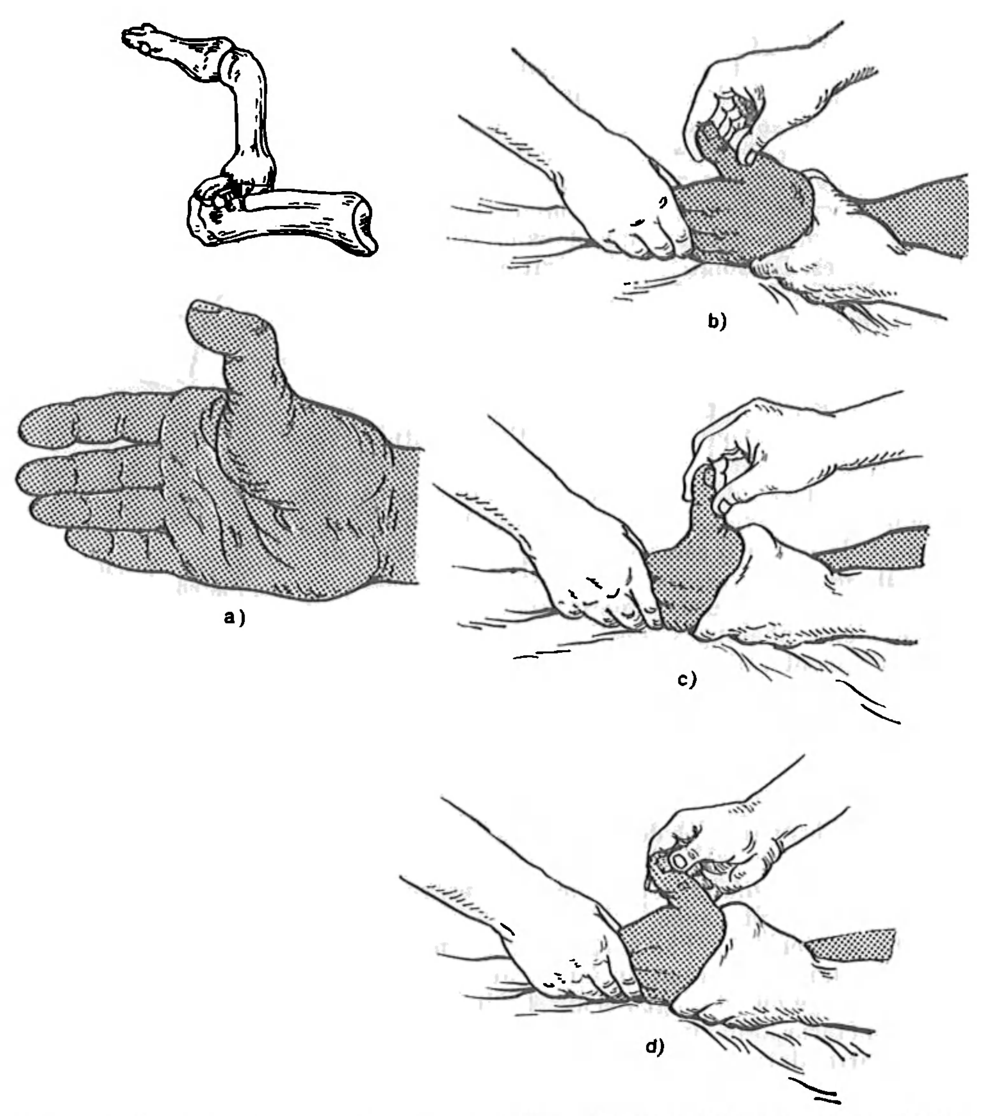


FIG. 244. Luxation du pouce dans l'articulation métacarpo-phalangienne avec déplacement dorsal (*a*) et technique de réduction (*b* à *d*)

métacarpienne en direction du coude. Le tendon et les sésamoïdes peuvent s'interposer entre le métacarpien et la première phalange et empêcher la réduction. La phalange luxée se portant vers la paume, seule la capsule articulaire se déchire. La luxation du pouce peut être *incomplète* ou *complète*.

Diagnostic. Lors du déplacement dorsal du doigt luxé la première phalange est en hyperextension et la dernière en flexion (fig. 244, *a*). La déformation est moins prononcée dans la luxation incomplète. Si celle-ci est complète, la première phalange et l'os métacarpien font un angle droit. La tête métacarpienne saillante est constatée sur la face palmaire et la racine du pouce déplacée est sentie sur le dos. L'extension passive de la dernière phalange est généralement possible en cas de subluxation et impossible dans la luxation complète, la tentative de mouvement rend les douleurs violentes. En essayant de faire fléchir le doigt, on sent une résistance élastique.

Le déplacement palmaire est caractérisé par une déformation en baïonnette. La tête saillante du métacarpien est constatée sur la face dorsale et la racine du pouce sur le côté palmaire.

Traitement. La réduction de la luxation se fait sous anesthésie locale ou générale. L'aide immobilise la main. Dans le cas du déplacement dorsal, le chirurgien saisit le pouce et accentue ce déplacement jusqu'à la formation d'un angle aigu entre le doigt et le métacarpien (fig. 244, *b*) en empêchant ainsi l'interposition éventuelle d'os sésamoïdes. Ensuite, le doigt en extension est poussé dans le sens distal sur le métacarpien tout en pressant dans le sens opposé sur la tête métacarpienne (fig. 244, *c*). Dès que la racine de la phalange se place sur la surface articulaire de la tête métacarpienne, le chirurgien fléchit le doigt luxé et redresse la dernière phalange (fig. 244, *d*). On applique ensuite un appareil plâtré entre le milieu de la dernière phalange et le coude pour 3 à 4 semaines. La capacité de travail se rétablit dans 4 à 6 semaines.

Si la réduction à ciel fermé est sans effet (ce qui témoigne d'une interposition), on recourt au *traitement chirurgical.* Ouvrir l'articulation métacarpo-phalangienne par une incision linéaire sur la face palmaire. Eliminer l'interposition, réduire la luxation, faire la suture de la plaie à demeure. La conduite à suivre est la même que dans la réduction à ciel fermé.

En cas de déplacement palmaire, on pratique l'extension longitudinale du doigt fléchi. Après avoir supprimé le déplacement en longueur, on presse dans le sens opposé sur les bouts articulaires saillants des os en réduisant ainsi la luxation. Le traitement à suivre est le même que pour les luxations au déplacement dorsal.

Le diagnostic et le traitement des luxations des autres articulations métacarpo-phalangiennes sont en principe identiques à ce qui vient d'être décrit.

Luxations interphalangiennes. Elles peuvent entraîner le déplacement dorsal, latéral ou, plus rarement, palmaire. La déformation dépend de la nature du déplacement et est aisément identifiée dans la majorité des cas par l'inspection comparée. La réduction se fait par extension de la phalange luxée. En cas de déplacement dorsal, la phalange est d'abord redressée (fléchie pour le déplacement palmaire) et ensuite fléchie (redressée pour le palmaire) après la suppression du déplacement en longueur.

L'immobilisation est réalisée pendant 3 semaines par une gouttière plâtrée allant de la racine du doigt ou, dans la luxation de la troisième phalange, par le bandage circulaire au sparadrap.

CHAPITRE 14. FRACTURES DE LA CUISSE

Fractures de la portion proximale du fémur

La portion proximale du fémur se trouve dans des conditions anatomo-physiologiques spécifiques.

1° Le col du fémur n'est pas recouvert de périoste. Celui-ce est bien prononcé dans la région trochantérienne.

2° La capsule de l'articulation coxo-fémorale s'attache au fémur à la base du col au point plus proximal par rapport à la ligne intertrochantérienne (en avant) et à la crête intertrochantérienne (en arrière). Aussi la tête et même une grande partie du col sont-elles situées dans la cavité de l'articulation coxo-fémorale.

3° Le col et la tête sont irrigués par

a) l'artère du ligament rond (chez les personnes âgées cette artère est, en règle générale, oblitérée); b) les artères s'insérant dans le col depuis le point d'attache de la capsule; une partie de ces vaisseaux passe sous la synoviale directement sur le col du fémur et entre dans la tête dans la zone ostéo-cartilagineuse; c) les artères pénétrant dans l'os dans la zone intertrochantérienne.

Ainsi, plus la fracture est proche du point d'attache de la capsule articulaire, plus l'irrigation sanguine du col du fémur est déficiente. Par contre, la région trochantérienne est bien alimentée en sang par les artères musculaires.

4° L'angle cervico-diaphysaire (fig. 245, *a*) formé par les axes du col et de la diaphyse fémorale est égal à 127° en moyenne (entre 115 et 135°). Plus cet angle est petit, plus grand est l'effort subi par le col du fémur qui se casse donc plus facilement. La diminution de l'angle cervico-diaphysaire chez les personnes âgées est une des conditions prédisposant à la fracture du col du fémur.

Si le plan de fracture est plus proximal que le point d'attache de la capsule coxo-fémorale au fémur, on dit que c'est une *fracture médiale* ou *cervicale*. En fonction de la position du trait de fracture, on distingue les *fractures capitale*, *subcapitale* (à la base de la tête) et *transcervicale* (fig. 246, *a*, *b*, *c*). Elles sont toutes *intracapsulaires*, mais la vascularisation du fragment proximal est perturbée différemment. Dans les fractures capitales et subcapitales, la tête est généralement avasculaire. Dans les fractures transcervicales, la vascularisation du fragment proximal est en partie conservée et d'autant moins atteinte que la fracture siège plus près de la base du col.

En fonction de la déformation de l'angle cervico-diaphysaire dans la fracture médiale, on dit que celle-ci est en valgus ou par abduction (l'angle augmente) ou en varus ou par adduction (l'angle diminue). Ces dernières fractures ne sont pas engrenées (v. fig. 245, *b*), alors que les premières le sont (fig. 245, *c*).

Si le plan de fracture est plus distal que l'insertion de la capsule articulaire sur le col du fémur, c'est une fracture *latérale* ou *trochantérienne*. Elle

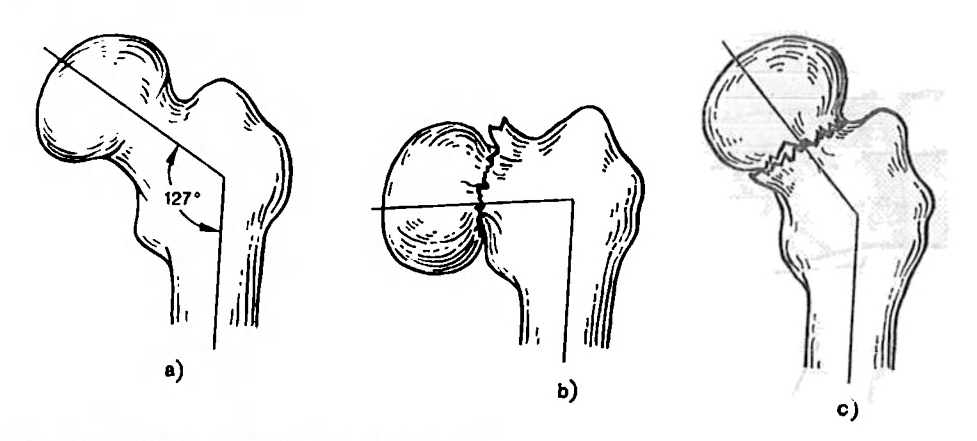


FIG. 245. Fracture médiale du col du fémur:
a — angle cervico-diaphysaire normal; *b* — fracture en varus non engrenée; *c* — fracture en valgus engrenée

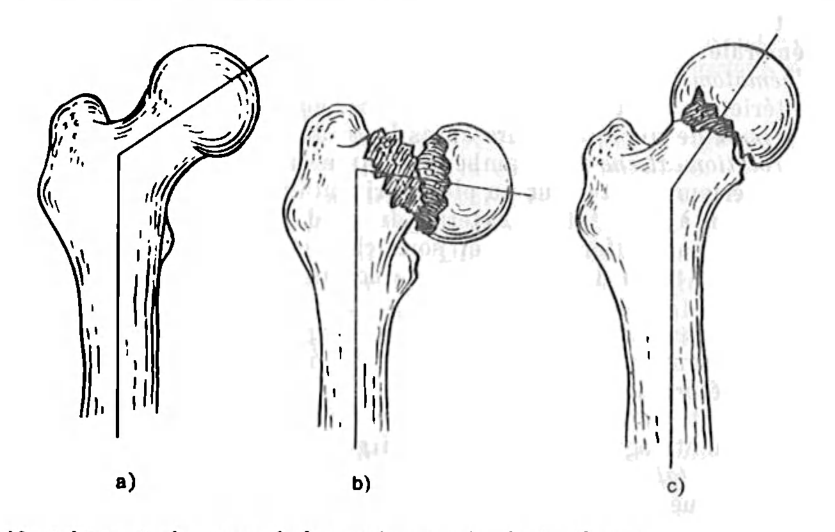


FIG. 246. Schéma de fractures de la portion proximale du fémur:
a — zone de fractures capitales; *b* — zone de fractures subcapitales; *c* — zone de fractures transcervicales

peut être *intertrochantérienne* quand le plan de fracture passe à la base du col non loin de la ligne intertrochantérienne, ou bien *transtrochantérienne*, c'est-à-dire passant dans la région trochantérienne. Ces fractures peuvent être engrenées ou non engrenées.

Les lésions médiales aussi bien que latérales se rencontrent davantage chez les personnes âgées et surviennent généralement à la suite d'un effort (surtout lors de la chute) appliqué au grand trochanter. La force de l'agent vulné-

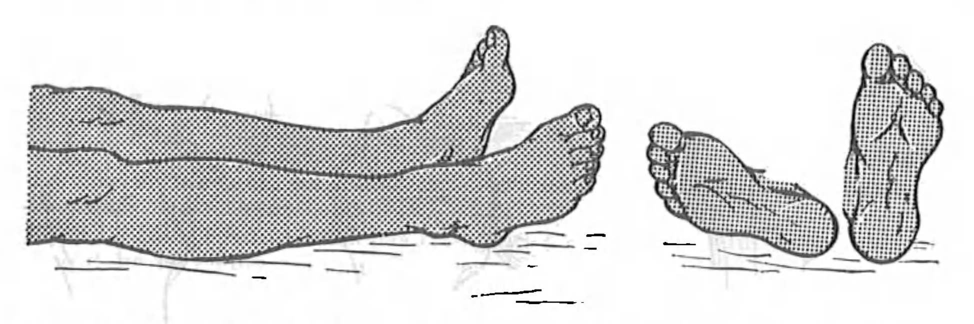


FIG. 247. Rotation externe dans les fractures de la portion proximale du fémur

rant peut ne pas être grande puisque la lésion est produite sur un fond d'ostéoporose sénile.

Signes cliniques. Dans les fractures du col du fémur, les douleurs sont localisées dans la région inguinale sans être prononcées en état de repos mais augmentant d'intensité lors des tentatives de mouvement de l'articulation coxo-fémorale.

L'*hématome* dans la région inguinale (pour les fractures médiales) ou trochantérienne n'est pas le signe précoce, en règle générale le sang transsude au bout de quelques jours après le traumatisme.

La *rotation externe* de la jambe est définie suivant la position du pied dont le bord extérieur se situe sur un plan horizontal et de l'articulation du genou correspondant à la rotation externe du pied (fig. 247).

Douleurs sous effort axial et sous charge sur le grand trochanter. Le tapotement du talon de la jambe étendue ou du grand trochanter intensifie les douleurs.

Raccourcissement de l'extrémité. La longueur absolue reste inchangée. Un raccourcissement relatif de l'ordre de 2 à 4 cm est enregistré dans les fractures avec déformation en varus.

On constate dans ces cas-là une plus forte pulsation de l'artère fémorale sous le ligament inguinal (signe de Guirgolav).

Signe du « talon collé ». Le malade ne peut ni lever ni maintenir la jambe soulevée étendue, mais la fléchit dans les articulations coxo-fémorale et du genou de telle sorte que le talon glisse sur l'appui.

Dans les fractures avec déformation en varus le grand trochanter est au-dessus de la *ligne de Nélaton-Roser* qui relie la tubérosité ischiatique et l'épine antéro-supérieure.

Dans les fractures médiales et latérales avec déplacement, la *ligne de Schœmaker* reliant le sommet du grand trochanter à l'épine antéro-supérieure de l'aile iliaque passe au-dessous de l'ombilic (fig. 248).

Dans les fractures engrenées, la majorité des signes décrits peuvent être effacés ou faire défaut. Les traumatisés marchent parfois pendant quelques jours ou semaines avant que ne se produise le désengrenage. Les fractures de ce type sont caractérisées par les douleurs inguinales ou trochantériennes in-

tensifiées par l'effort appliqué à la jambe et au grand trochanter. Parfois, les douleurs irradient vers l'articulation du genou.

L'examen radiologique des fractures du col du fémur doit se conformer à certaines conditions. Les radiographies seront antéro-postérieures et latérales. En cas de nécessité, pour voir si la fracture est engrenée ou non, on fait des radiographies supplémentaires, la cuisse étant en abduction et adduction maximale. Pour la radiographie antéro-postérieure, le malade est en décubitus dorsal, la cassette placée sous l'articulation. Le rayon X tombe de haut sur l'artère fémorale à 2-4 cm au-dessous du ligament inguinal. Pour la radiographie latérale, la cassette est fortement enfoncée dans les tissus mous au-dessus de l'aile iliaque à 70° par rapport à la surface du corps (parallèlement au col du fémur), le faisceau X central est dirigé sur la face interne de la cuisse perpendiculairement à la cassette installée.

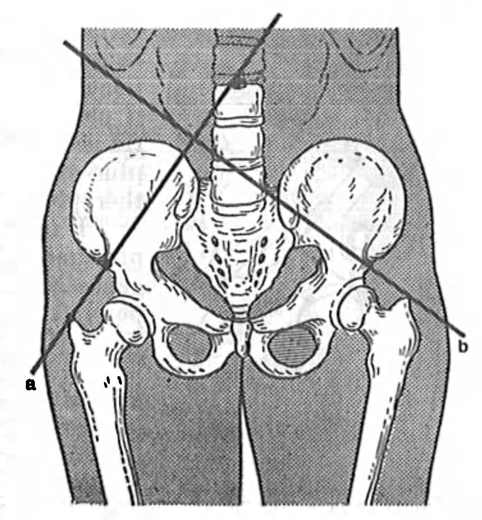


FIG. 248. Ligne de Schœmaker:
a — normale; b — dans les fractures de la portion proximale du fémur

Le **premier secours** dans le cas des fractures cervicale et trochantérienne consiste en l'anesthésie (1 g de morphine ou de promédol S.C.) et l'immobilisation de l'extrémité dans une attelle de Dieterikhs. Les malades sont transportés sur les civières. Si la distance de transport n'est pas grande, l'immobilisation dans les attelles n'est pas indispensable. On met alors des sachets de sable ou des coussinets des deux côtés de la jambe et sous la portion antérieure du pied.

Si les conditions le permettent, on procédera à l'anesthésie du siège de la fracture.

Technique d'anesthésie locale de la fracture médiale. Introduire une aiguille à 1,5 ou 2 cm au-dessous du milieu du ligament inguinal et à 1,5 ou 2 cm en dehors de l'artère fémorale. En tirant le piston, on aspire souvent du sang mélangé à de la synovie. Injecter 20 cc de solution à 2 % de procaïne vers le siège de la fracture (fig. 249).

Traitement des fractures médiales (non engrenées) par adduction du col du fémur. Ces lésions sont particulièrement difficiles à traiter. La létalité chez les traumatisés âgés soumis au traitement non opératoire atteignait 20 p. 100 et davantage. Les conditions de consolidation, surtout dans les fractures subcapitale et capitale, sont défavorables étant donné les particularités anatomiques et les difficultés d'immobilisation. La fracture ne se consolide qu'au bout de 6 à 8 mois. Cependant, l'alitement prolongé entraîne chez les personnes âgées une pneumonie hypostatique, des escarres de décubitus, une

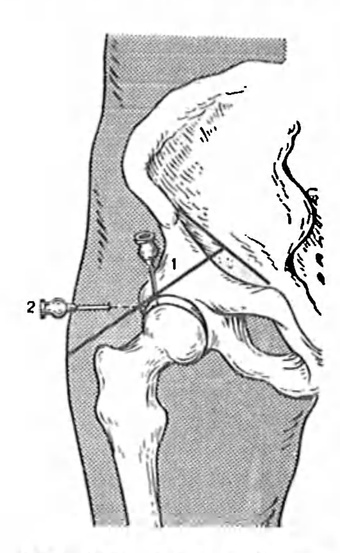


FIG. 249. Schéma d'anesthésie de l'articulation coxo-fémorale:

1 — ponction à partir du point situé sur le milieu de la ligne tracée du grand trochanter vers la limite des tiers interne et moyen du ligament inguinal; 2 — ponction à partir du point situé au-dessus du grand trochanter

thromboembolie qui constituent précisément la cause principale de haute létalité. Aussi le traitement imposant un long alitement ne convient-il pas aux personnes âgées. L'extension squelettique et l'appareil plâtré coxo-fémoral ne sont plus employés à l'heure actuelle comme monothérapie.

L'*intervention chirurgicale* s'avère donc la plus rationnelle. Si elle est contre-indiquée (état général grave, marasme sénile ou si le malade ne pouvait pas marcher avant le traumatisme), on recourt à la mobilisation précoce afin de sauver la vie du blessé.

Mobilisation précoce. Après avoir anesthésié le siège de la fracture, appliquer dans la période des douleurs aiguës (5 à 10 jours) l'extension squelettique par la tubérosité tibiale. Au lieu de l'extension, on peut mettre des sachets de sable des deux côtés de la jambe pour la laisser se reposer. Gymnastique respiratoire dès les premiers jours. Déjà dans la période d'immobilisation, on asseoit les traumatisés dans le lit. L'extension supprimée, les malades se retournent sur le côté, sur le dos, s'asseoient en laissant pendre les jambes. L'anesthésie de la fracture est périodiquement répétée. Un traitement général est pratiqué. A partir de la 3e semaine les malades commencent à marcher en utilisant les béquilles sans s'appuyer sur l'extrémité atteinte. Avec cette méthode, la fracture ne se consolide pas. Les malades sont contraints de se servir des béquilles toute leur vie.

L'intervention chirurgicale est dictée par les indications urgentes. Si elle n'est pas effectuée le jour de l'arrivée de l'accidenté, on applique l'extension squelettique par la tubérosité tibiale avec un poids entre 6 et 8 kg dans une attelle standard de Böhler.

Il existe deux types essentiels d'ostéosynthèse des fractures médiales du col du fémur: 1° à ciel fermé (extraarticulaire) quand l'articulation n'est pas ouverte et le siège de la fracture n'est pas dénudé; 2° à ciel ouvert (intraarticulaire) quand on ouvre largement l'articulation pour dénuder le plan de fracture.

La méthode extraarticulaire, moins traumatisante, est employée pour les fractures récentes. La méthode intraarticulaire n'est utilisée que lorsque la réduction à ciel fermé est impossible (le plus souvent dans l'interposition de capsule et les vieilles fractures). L'ostéosynthèse à ciel ouvert est également indiquée quand l'examen radiologique de la position des fragments et du fixateur pendant l'intervention s'avère impossible.

L'ostéosynthèse à ciel fermé se fait sous anesthésie locale ou générale

après la réduction à ciel fermé par extension ou la réduction en un temps sur la table orthopédique.

Réduction en un temps selon Whitman. **Exécuter une traction en longueur de la jambe étendue jusqu'à ce que sa longueur relative ne soit égale à celle de l'extrémité intacte. Tout en continuant la traction, imprimer à la jambe une rotation interne entre 40 et 50° et immobiliser en abduction à 20°.**

Réduction en un temps selon Liedbetter. **L'aide immobilise le bassin du malade par les ailes iliaques. Le chirurgien exécute une traction suivant l'axe du fémur par la jambe fléchie dans le genou. Tout en continuant la traction, faire fléchir la cuisse à 90° et lui imprimer une rotation interne. Ecarter la jambe à 20° et la redresser. L'absence de la rotation externe de la jambe témoigne d'une bonne coaptation. Effectuer ensuite le contrôle radiologique en deux projections.**

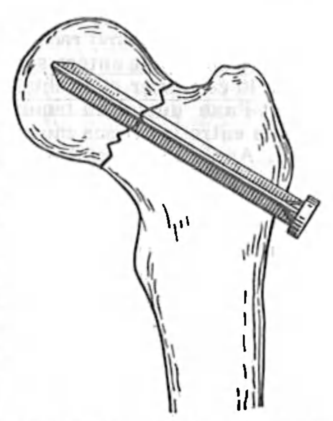


FIG. 250. Ostéosynthèse de la fracture du col du fémur avec un clou à 3 ailettes de Smith-Petersen

La position du malade sur la table orthopédique doit permettre l'immobilisation de la fracture réduite et le contrôle radiologique de l'articulation coxo-fémorale en deux projections.

Pour l'ostéosynthèse, on utilise le plus souvent le *clou à trois ailettes de Smith-Petersen* ou ses modifications (fig. 250). Cette technique rend l'ostéosynthèse stable.

Faire une incision linéaire de 7 à 10 cm de long sur la face externe de la cuisse pour dénuder la région sous-trochantérienne. A la base du grand trochanter, pratiquer avec une gouge des stries correspondant aux ailettes du clou. Enfoncer le clou sous contrôle radiologique permanent en deux projections sur l'écran de visualisation. Le clou doit passer par le milieu du col du fémur vers le centre de la tête jusqu'à la couche corticale. Les fractures subcapitales y font exception, puisque cet enclouage ne peut assurer en l'occurrence une bonne contention du fragment proximal. On fait alors passer le clou par l'articulation et on l'enfonce dans le fond de la cavité cotyloïde de telle sorte que son bout sorte de 1 à 1,5 cm dans le bassin.

Si l'enclouage s'effectue sans contrôle téléradiologique permanent, il est particulièrement difficile de choisir la direction d'avancement du clou. De nombreux auteurs ont proposé divers appareils-guides destinés à introduire le clou à trois ailettes sous contrôle radiologique périodique en deux projections. Une des méthodes les plus simples consiste à utiliser comme guides 2 ou 3 broches épaisses graduées. Ayant fait la radiographie, on choisit la broche la mieux positionnée et on introduit le clou dans cette direction.

L'ostéosynthèse à ciel ouvert (intraarticulaire) s'effectue sous anesthésie générale. L'intervention est plus vulnérante et se solde par plus de cas mortels que l'ostéosynthèse à ciel fermé, elle entraîne plus fréquemment la nécrose aseptique de la tête fémorale. L'intervention consiste en ce qui suit.

Dénuder le grand trochanter, la région sous-trochantérienne et le groupe antérieur de muscles (extenseurs) recouvrant l'articulation par une incision arquée allant en bas et en arrière de l'épine antéro-supérieure avec section du tenseur du fascia lata. Refouler en dedans le couturier et le muscle droit et ouvrir l'articulation en sectionnant la capsule suivant l'axe du col du fémur. Retirer les éclats osseux libres et les caillots sanguins interposés entre les tissus mous. Réduire les fragments et introduire le clou sous contrôle visuel. Après l'ostéosynthèse, impacter les fragments.

Traitement postopératoire. L'ostéosynthèse à ciel fermé ne nécessite pas d'appareil plâtré. Mettre des sachets de sable des deux côtés de la jambe pour prévenir sa rotation externe. Après l'ostéosynthèse à ciel ouvert et jusqu'à l'enlèvement des sutures (7 à 10 jours), appliquer une gouttière plâtrée postérieure entre la 12e côte et les orteils. Conduite active des opérés dès les premiers jours (retournements dans le lit, gymnastique respiratoire). A partir de la 3e et de la 4e semaine, les malades commencent à marcher en utilisant les béquilles sans s'appuyer sur la jambe intéressée. Afin de prévenir la nécrose aseptique de la tête du fémur (surtout dans les fractures subcapitales), la jambe affectée ne sera pas chargée durant 5 à 6 mois après l'enclouage. Le clou est retiré après la consolidation complète de la fracture, généralement au bout d'un an au moins après l'opération. Après l'ostéosynthèse à ciel fermé, la capacité de travail des opérés se rétablit dans 7 à 18 mois.

Les fractures subcapitales et capitales par adduction (non engrenées) constituent les cas médiaux les plus complexes. Les difficultés d'immobilisation et une forte perturbation de la vascularisation de la tête rendent nécessaire une longue décharge de l'extrémité opérée (des mois durant). Même si la conduite postopératoire est correcte, les nécroses aseptiques de la tête du fémur représentent 20 p. 100 et davantage.

Aussi, dans les cas des fractures subcapitales et capitales de la tête du fémur chez les sujets âgés, n'effectuera-t-on pas une ostéosynthèse, mais remplacera-t-on la moitié de l'articulation (tête et col du fémur) par une endoprothèse métallique. Cette technique devient de plus en plus répandue dans les fractures médiales du col du fémur chez les sujets ayant plus de 60 ans. Un des avantages en est la possibilité de charger plus tôt l'extrémité opérée (au bout de 3 à 4 semaines après l'intervention), ce qui est très important pour les malades âgés et vieux affaiblis.

Traitement des fractures médiales (engrenées) par abduction du col du fémur. Ces fractures se consolident mieux que les non-engrenées. Le désengrenage de la fracture (désengagement des fragments) est considéré comme une complication et ne doit pas être pratiqué.

La tactique dépend à bien des égards du degré d'impaction des fragments et de la direction du plan de fracture. En fonction de cette dernière circonstance, on distingue deux types de fractures: 1° *verticale* dont le plan passe verticalement (fig. 251, *a*); 2° *horizontale* dont le plan se situe horizontalement (fig. 251, *b*).

Les fractures verticales ont une forte tendance au désengrenage. aussi vaudrait-il mieux les traiter par voie opératoire (ostéosynthèse à ciel fermé du col du fémur avec un clou à trois ailettes).

Les fractures horizontales ont une moindre tendance au désengrenage, aussi peut-on utiliser les méthodes opératoires aussi bien que non opératoires. Dans ce dernier cas, on procédera à la prophylaxie du désengrenage et de la nécrose aseptique de la tête fémorale. Pour prévenir le désengrenage de la fracture chez les sujets jeunes, on applique un pelvi-pédieux raccourci (allant jusqu'à l'articulation du genou) pour 3 à 4 mois. Les malades sont autorisés à marcher en utilisant les béquilles sans s'appuyer sur la jambe atteinte. Chez les sujets âgés, l'extrémité est immobilisée dans une attelle de Böhler. On applique une extension squelettique par la tubérosité tibiale avec un poids faible (entre 2 et 3 kg). Un poids plus grand est contre-indiqué, car il peut entraîner le désengrenage de la fracture. Gymnastique médicale dès les premiers jours. L'extension est supprimée au bout de 1,5 à 2 mois. Les opérés sont alors autorisés à se servir des béquilles sans s'appuyer sur l'extrémité intéressée. Un effort dosé sur la jambe est admis au bout de 3 à 4 mois après le traumatisme. La charge complète n'est pas permise pendant 6 mois pour prévenir la nécrose aseptique de la tête du fémur. La capacité de travail se rétablit dans 6 à 8 mois.

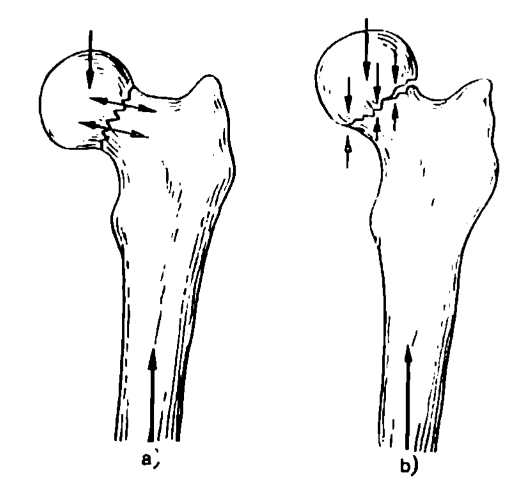


FIG. 251. Fractures engrenées : a — verticale ; b — horizontale

Complications tardives des fractures médiales du col du fémur : 1° une non-consolidation persistante et pseudarthrose du col ; 2° nécrose aseptique de la tête du fémur ; 3° arthrose déformante coxo-fémorale.

Dans les pseudarthroses, l'intervention de choix est l'*ostéotomie sous-trochantérienne oblique de Mac Murray* (fig. 252).

Dans les nécroses aseptiques sévères de la tête du fémur s'accompagnant de sa résorption presque totale, on procède le plus souvent à l'alloplastie de la tête et du col au moyen d'endoprothèse de Moore ou de Caplan (chez les malades âgés de plus de 60 à 65 ans), aux interventions réparatrices sur l'articulation coxo-fémorale ou à son arthrodèse (chez les malades plus jeunes).

Traitement des fractures latérales (trochantériennes). Il est plus facile que celui des fractures médiales. Les lésions trochantériennes se consolident bien dans 2,5 à 3,5 mois. Des pseudarthroses ne se forment généralement pas.

Le traitement peut être non opératoire aussi bien qu'opératoire. Dans les fractures sans déplacement, on peut appliquer un pelvi-pédieux pour 2,5 à 3,5 mois. Il est autorisé à charger la jambe au bout de 1,5 à 2 mois.

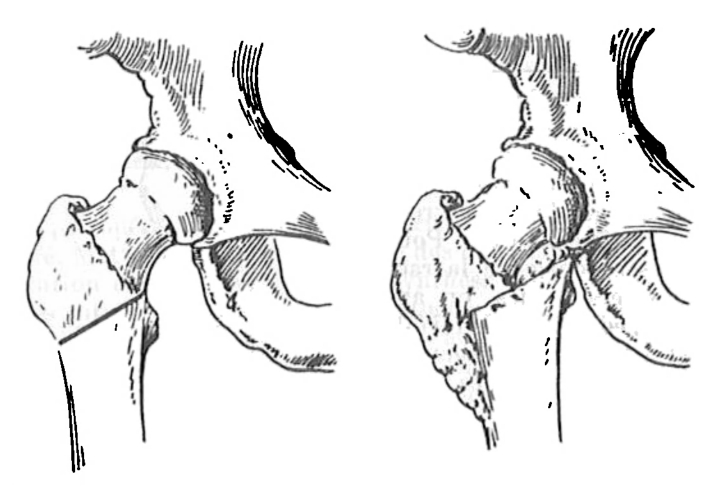


FIG. 252. Schéma d'opération de Mac Murray

Les fractures avec déplacement seront traitées par extension squelettique continue par la tubérosité tibiale ou (plus rarement) par les condyles du fémur dans une attelle de Böhler. Le poids est de 6 à 10 kg.

Règle à observer lors de l'extension: plus la déformation en varus est grande au siège de la fracture trochantérienne, plus l'abduction de l'extrémité sera grande. Si cette déformation est absente, on pratique l'extension sans abduction de la jambe. L'extension squelettique dure entre 6 et 8 semaines. Ensuite, on peut soit appliquer un pelvi-pédieux pour 2,5 à 3,5 mois et autoriser un effort dosé sur la jambe, soit procéder au *traitement fonctionnel*.

Celui-ci s'effectue soit dans des attelles fonctionnelles spéciales, soit dans une attelle standard de Böhler. Dans ce dernier cas, on installe dans sa partie horizontale un hamac amovible sous la jambe. Un cordon est fixé au pied et jeté par-dessus la poulie de l'attelle. Plusieurs fois par jour, on retire le hamac. En tendant et en relâchant le cordon, le malade exécute les mouvements passifs de l'articulation du genou. Viennent ensuite graduellement les mouvements passifs de l'articulation coxo-fémorale, et puis les mouvements actifs des deux articulations. Dans 2,5 à 3 mois, le traumatisé est autorisé à marcher sans béquilles.

L'intérêt du traitement fonctionnel est qu'au moment de la consolidation de la fracture les mouvements des articulations se rétablissent déjà dans leur globalité, et l'atrophie musculaire est moins prononcée que lorsqu'on applique un appareil plâtré.

Le traitement des fractures trochantériennes est chirurgical chez les malades qui supportent mal un alitement prolongé. On utilise généralement pour l'ostéosynthèse des clous à ailettes avec garniture (fig. 253 et 254) ou des broches métalliques filetées en fonction des dimensions de la surface osseuse restée sur le fragment distal. Le clou à ailettes est introduit dans le col du fémur, et la garniture fixée à la diaphyse fémorale par des vis à bois.

L'extension continue dans une attelle standard est indiquée dans la période préopératoire. L'intervention se fait du 3e au 5e jour sous anesthésie locale ou générale. La région sous-trochantérienne et une partie du tiers supérieur du fémur sont dénudées par une incision de 10 à 15 cm de long sur la face externe de la cuisse. En manipulant le fragment distal, réduire la fracture. Introduire le clou à ailettes avec garniture depuis la région trochantérienne dans le col du fémur suivant la broche-guide ou sans elle. Fixer la garniture à la diaphyse fémorale par des vis à bois. Suturer la plaie après contrôle radiologique.

L'immobilisation externe de l'extrémité dans un appareil plâtré n'est pas pratiquée. Dans la période postopératoire, il convient de prévenir les complications (pneumonie, escarres de décubitus, thromboembolie, etc.). Dans 2 à 3 semaines, les malades commencent à marcher en s'appuyant sur les béquilles. La capacité de travail se rétablit au bout de 3 à 6 mois.

a) b) c) d) e)

FIG. 253. Clou à 2 ailettes avec garniture diaphysaire de Bakytcharov :

a, *b* — vue générale du clou ; *c* — coupe transversale au niveau des ailettes ; *d* — manchette glissante avec ouvertures pour les ailettes et la broche-guide ; *e* — rallonge

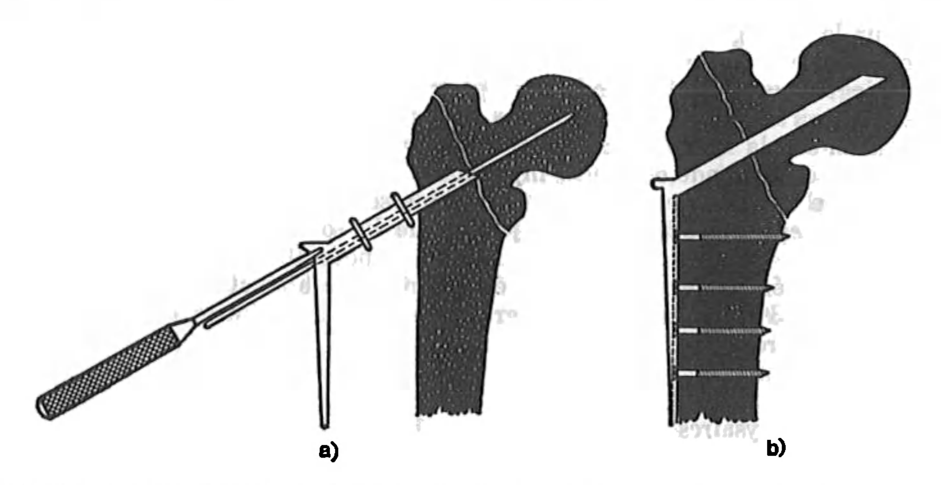


FIG. 254. Ostéosynthèse de la fracture transtrochantérienne par le clou de Bakytcharov:

a — introduction du clou suivant la broche-guide : *b* — le clou est introduit, la garniture diaphysaire fixée à la diaphyse par des vis à bois, la broche-guide et les manchettes glissantes retirées

Fractures du grand trochanter seul. Ces lésions sont rares. Le mécanisme traumatique est en règle générale direct. Une forte contraction des muscles fessiers peut provoquer des fractures par arrachement. Dans les fractures avec déplacement, le trochanter se porte en haut, en arrière et en dehors sous l'action des petit et moyen fessiers.

Signes cliniques. Les traumatisés gardent généralement la capacité de marcher. Les douleurs, plutôt modérées, sont localisées dans la région du grand trochanter. Tuméfaction. Abduction limitée et douloureuse. Les mouvements passifs, surtout ceux de rotation, intensifient fortement les douleurs au siège de la fracture. L'interprétation des radiographies antéro-postérieures ne pose pas de difficultés.

Lors des *premiers secours*, l'anesthésie de la fracture n'est pas nécessaire.

Traitement. Anesthésie par injection de 20 cc de solution à 2 % de procaïne au siège de la fracture et immobilisation dans une attelle standard de Böhler pendant 2 à 3 semaines. Dans les fractures avec déplacement, placer l'extrémité en abduction et rotation interne. Extension d'immobilisation squelettique (poids entre 2 et 4 kg) ou par bandes collées.

Dans les fractures avec un grand déplacement, pratiquer le *traitement chirurgical.* Fixer le trochanter à sa loge par une vis à bois, une cheville osseuse ou un cordon de lavsan, et appliquer pour 3 à 4 semaines un pelvi-pédieux raccourci. La capacité de travail se rétablit dans 1,5 mois environ.

Fractures du petit trochanter seul. Ces lésions sont extrêmement rares. Ce sont des fractures par arrachement dues à une forte extension ou flexion de la cuisse et à la tension du psoas iliaque.

Signes cliniques. Douleurs, souvent très prononcées, sur la face interne de la cuisse au tiers supérieur. Elles s'atténuent quand la cuisse est fléchie à angle droit. La palpation du petit trochanter est douloureuse.

Sur la radiographie, il faut faire différence entre la fracture et la zone de croissance à l'origine du petit trochanter. Dans les cas douteux, réaliser la radiographie du côté symétrique pour comparaison.

Premiers secours: faire fléchir les articulations du genou et coxo-fémorale pour atténuer la douleur. Si celle-ci est violente et que le traumatisé soit à transporter à grande distance, injecter 20 cc de solution à 2 % de procaïne au siège de la fracture. Transporter les blessés sur les brancards.

Traitement. Anesthésie par injection de la solution à 2 % de procaïne au siège de la fracture. Appliquer une attelle pour 10 à 12 jours, les articulations coxo-fémorales et du genou étant en faible abduction et en flexion à 90°. Vers la 3e semaine, étendre graduellement l'extrémité et autoriser le malade à marcher.

Fractures diaphysaires du fémur

Ces fractures représentent une lésion grave. Même fermées, elles s'accompagnent du choc et d'un épanchement de sang considérable aboutissant à un hématome au siège de la fracture.

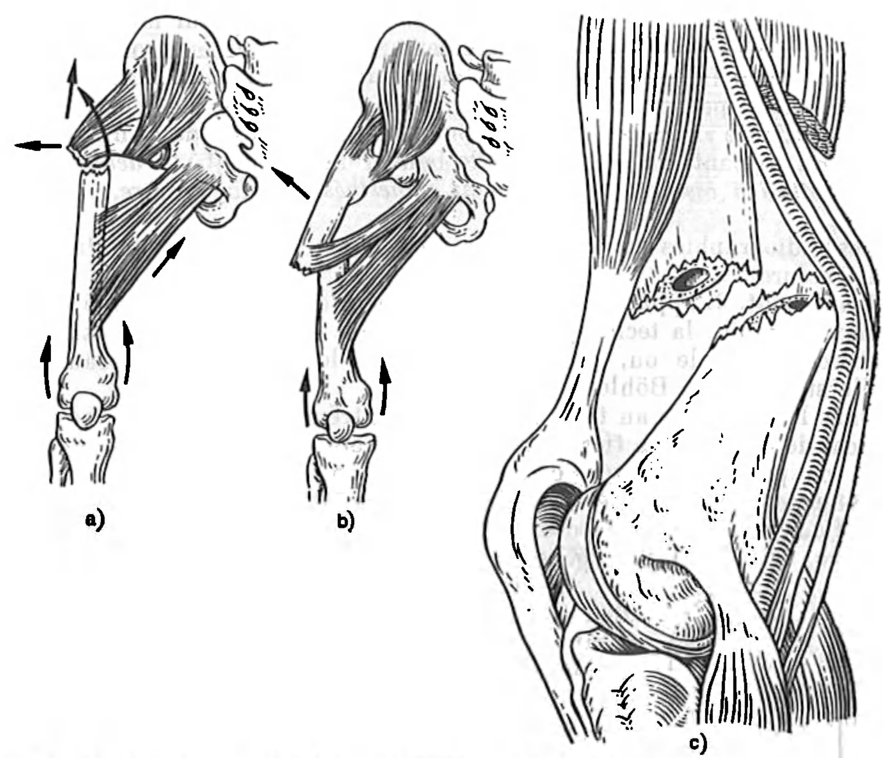


FIG. 255. Déplacement caractéristique des fragments du fémur:
a — au tiers supérieur; *b* — au tiers moyen; *c* — au tiers inférieur

La limite proximale des fractures diaphysaires est constituée par la région sous-trochantérienne (*fractures sous-trochantériennes*), la limite distale par la région épicondylienne (*fractures supracondyliennes*).

De même que les autres fractures diaphysaires, celles du fémur sont produites par des traumatismes direct et indirect. La nature et le niveau de la fracture dépendent de la direction et du point d'impact de l'agent vulnérant.

En fonction du niveau, on distingue les fractures du fémur aux tiers supérieur, moyen et inférieur (fig. 255).

Dans les fractures au tiers supérieur, le fragment proximal se porte en avant et en dehors, et distal en dedans et en arrière (fig. 255, *a*). Plus le trait de fracture est haut, plus le déplacement typique est prononcé.

Les fractures au tiers moyen donnent lieu à des déplacements variés, celui en longueur étant le plus fréquent (fig. 255, *b*).

Dans les fractures au tiers inférieur, le fragment distal se porte généralement en arrière sous l'action du muscle gastrocnémien et peut léser l'artère poplitée. Le fragment proximal se porte en dedans sous l'effet des muscles adducteurs (fig. 255, *c*).

Signes cliniques. Le diagnostic d'une fracture du fémur ne pose pas de problèmes. La fonction est fortement perturbée, les douleurs sont localisées au niveau de la fracture qui définit aussi la déformation. Les fractures au tiers supérieur, par exemple, sont caractérisées par une déformation « en culotte bouffante ». On constate une mobilité sur le trajet de la diaphyse fémorale. En palpant, on sent parfois le bout d'un fragment. *La détermination de la crépitation osseuse, surtout avant l'anesthésie de la fracture, est contre-indiquée.*

Les radiographies en deux projections permettent de préciser la nature de la fracture.

Traitement. L'appareil plâtré n'est généralement pas employé en tant que monothérapie, la technique principale étant l'extension squelettique par la tubérosité tibiale ou, plus rarement, par les condyles fémoraux dans l'attelle standard de Böhler.

Dans les fractures au tiers supérieur, l'extrémité est mise en abduction. Si, en cas de fractures au tiers moyen, le fragment proximal ne se porte pas en dehors, on pratique l'extension sans abduction.

Extension squelettique dans les fractures au tiers inférieur:

1° Pour relâcher le muscle gastrocnémien qui écarte le fragment distal en arrière, faire fléchir le genou à angle droit.

2° Tirer sur les condyles du fémur en direction de la bissectrice de l'angle formé par les axes de la jambe et du pied, ce qui crée les conditions optimales pour le mouvement en avant du fragment distal.

3° Placer un large coussinet gaze-ouate sous le fragment distal.

Parfois, il est nécessaire, pour réduire les fragments, d'appliquer une boucle souple avec tractions latérale ou antéro-supérieure supplémentaires. L'extension supprimée au bout de 1,5 à 2 mois, appliquer un pelvi-pédieux pour 3 à 3,5 mois. Le traitement fonctionnel sans immobilisation plâtrée est également possible. Sa technique est la même que pour les fractures trochantériennes. Dans ces cas-là, les blessés, au bout de 2 à 2, 5 mois après la fracture, peuvent marcher en utilisant les béquilles et en s'appuyant légèrement sur la jambe.

Traitement chirurgical. On décide sa nécessité dans les 2 à 5 premiers jours après le traumatisme pour que l'intervention soit réalisée au plus tôt. Elle s'effectue généralement sous anesthésie générale.

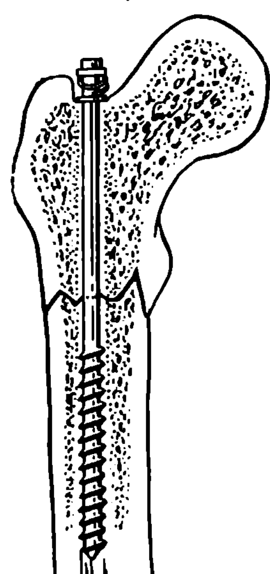


FIG. 256. Ostéosynthèse au moyen d'une cheville en tire-bouchon de Sivach dans les fractures du fémur au tiers supérieur

Aujourd'hui, l'ostéosynthèse de la fracture diaphysaire du fémur est, en règle générale, à ciel ouvert, c'est-à-dire qu'on dénude le siège de la fracture. L'accès à tout niveau se fait par une incision sur la

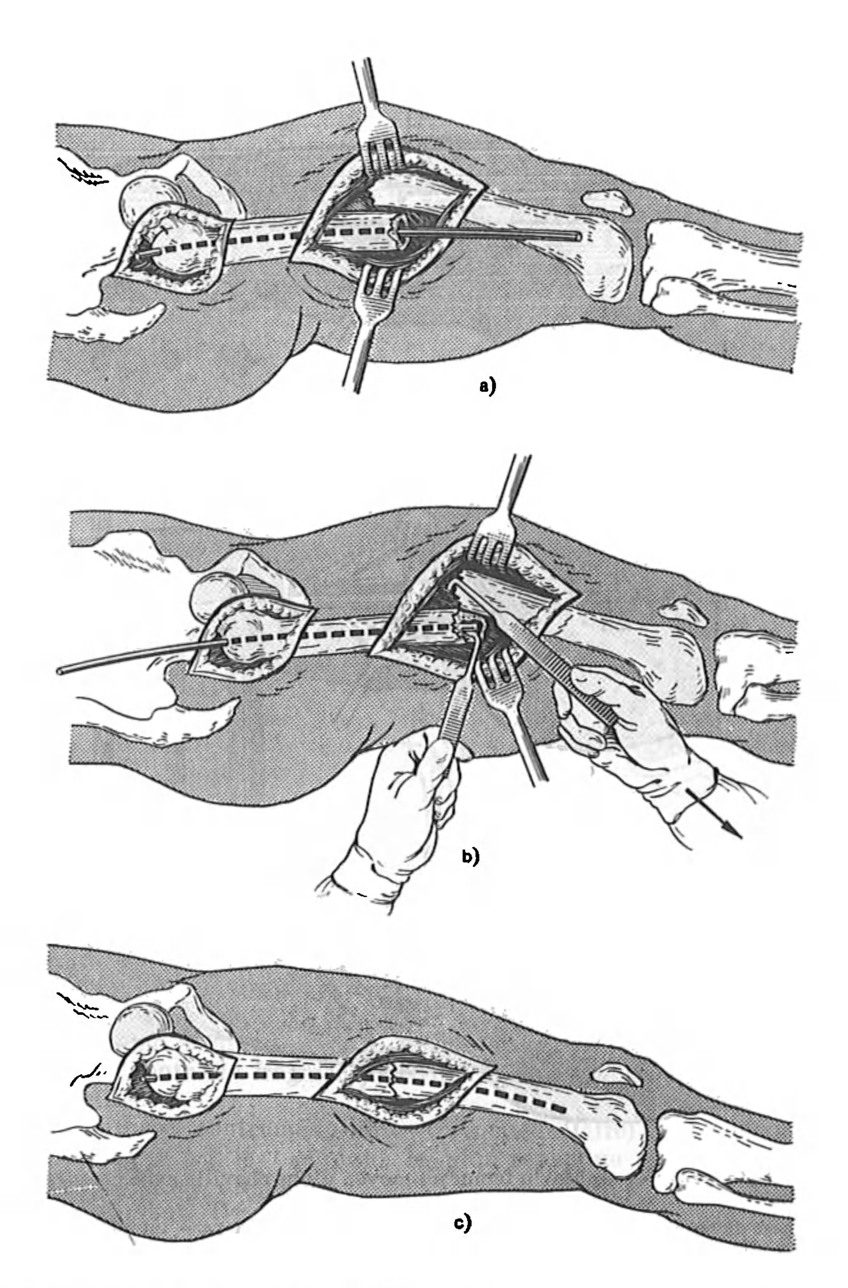


FIG. 257. Ostéosynthèse au moyen d'une tige métallique dans les fractures du fémur au tiers moyen :

a — premier temps : le clou est introduit dans le fragment proximal ; *b* — deuxième temps : il a passé par le fragment proximal et son bout sort dans la plaie au-dessus du grand trochanter ; *c* — troisième temps : affrontement des fragments et avancement du clou dans le fragment distal

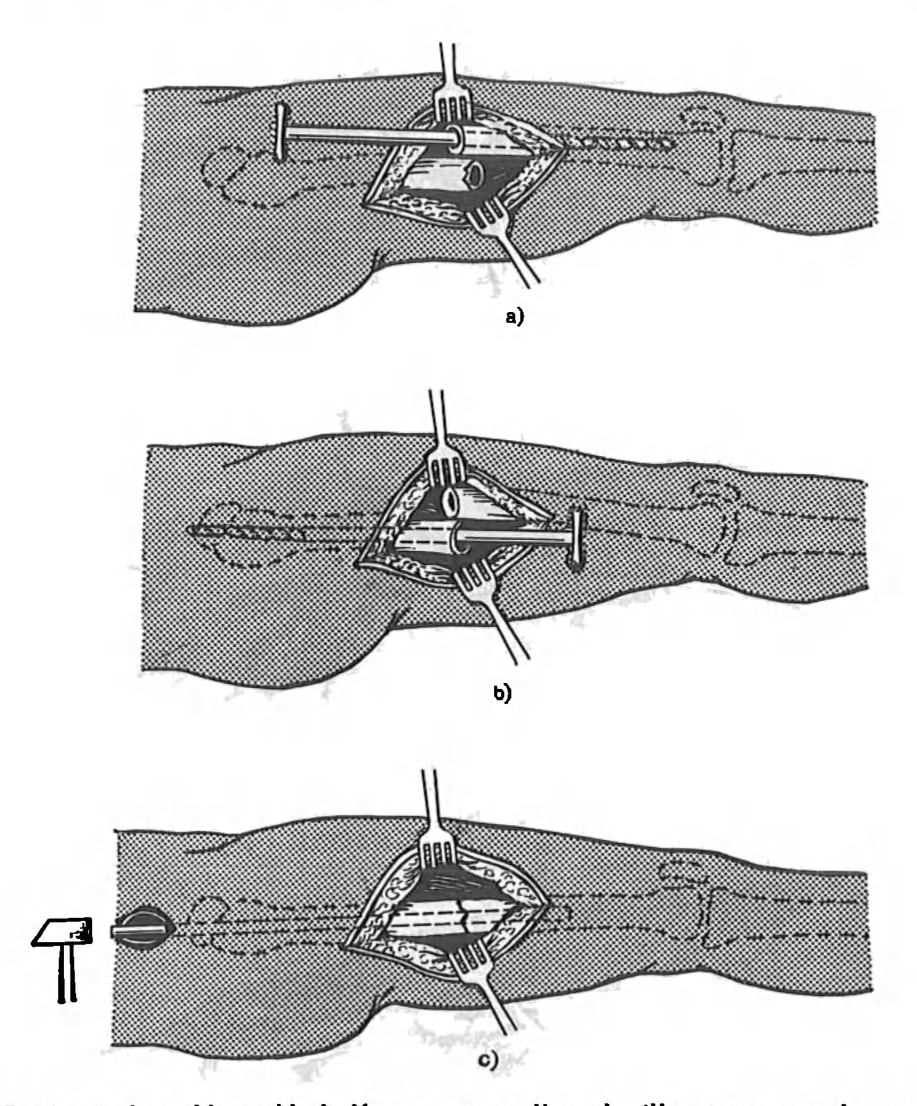
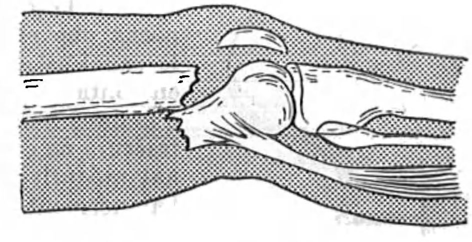


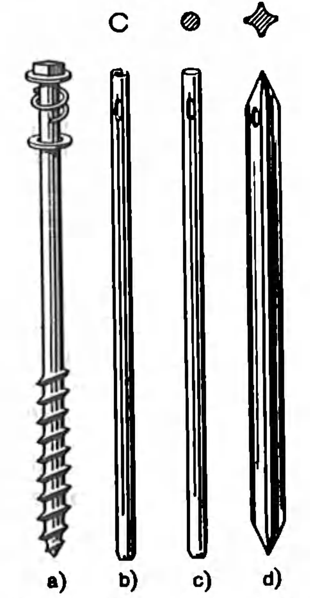
FIG. 258. Ostéosynthèse stable du fémur au moyen d'une cheville avec perçage du canal médullaire :
a, b — perçage du canal médullaire dans le fragment distal et proximal ; c — introduction centromédullaire d'une forte cheville

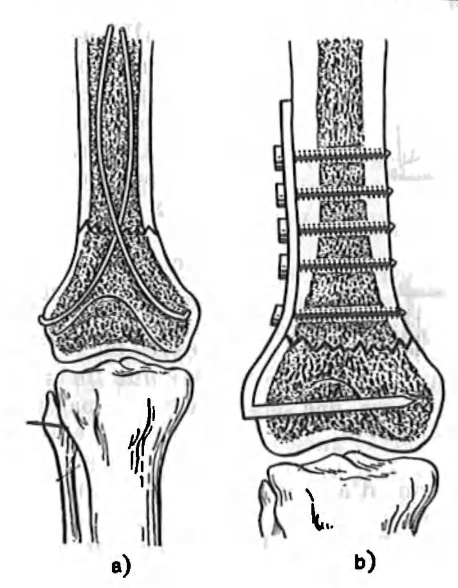
face externe de la cuisse au-dessus du trait de fracture. Les fragments sont dégagés sous le périoste. Les caillots sanguins et les granulations sont retirés, les fragments réduits. La méthode d'immobilisation est fonction du niveau et de la nature de la fracture.

Fig. 260. Ostéosynthèse dans les fractures du fémur au tiers inférieur:
a — par deux sabres; b — par une travée en Г

Fig. 259. Fixateurs pour l'ostéosynthèse diaphysaire:
a — cheville en tire-bouchon de Sivach; b — cheville creuse de ЦИТО; c — cheville de Doubrov; d — cheville à facettes de ЦИТО







Une ostéosynthèse stable des fractures au tiers supérieur est réalisée au moyen de cheville en tire-bouchon compressive de Sivach (fig. 256). La cheville est introduite dans le canal médullaire depuis la région supra-trochantérienne et, en s'enfonçant dans la couche corticale du fragment distal, le serre de près contre le fragment proximal. Une compression en un temps est ainsi réalisée.

L'ostéosynthèse centromédullaire (intramédullaire) au moyen d'une cheville métallique est la technique la plus répandue de la chirurgie des fractures diaphysaires du fémur.

Le plus souvent, l'enchevillement est rétrograde. Du siège de la fracture, la cheville va d'abord dans le fragment proximal. Lorsque son bout apparaît sous la peau dans la région supra-trochantérienne, on fait au-dessus de son sommet une incision de 2 à 4 cm de long. L'avancement rétrograde continue jusqu'à ce que la tige ne s'enfonce presque entièrement dans le fragment proximal. Ensuite, on réduit la fracture et fait passer la cheville de la région supra-trochantérienne dans le fragment distal (fig. 257).

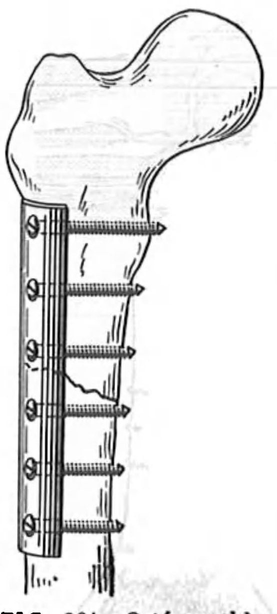


FIG. 261. Ostéosynthèse du fémur avec une plaque compressive

La largeur irrégulière du canal médullaire empêche une ostéosynthèse stable de ce genre. En effet, le canal est en forme de sablier, et la cheville n'est en contact étroit avec les parois du canal médullaire que dans l'endroit le plus étroit. Si le niveau de la fracture ne correspond pas au rétrécissement du canal médullaire, des mouvements de rotation et de balancement sont possibles entre les fragments. Pour assurer la stabilité de l'ostéosynthèse, avant l'enchevillement on perce le canal médullaire jusqu'à ce que son diamètre soit partout le même (fig. 258). On propose pour l'ostéosynthèse de fortes chevilles de Doubrov ou de ЦИТО (fig. 259).

Les fractures du fémur au tiers inférieur, y compris supracondyliennes, sont immobilisées par deux broches de Bogdanov ou deux sabres de ЦИТО pour la jambe. Les fixateurs sont introduits par des incisions supplémentaires au-dessus des condyles externe et interne du fémur (fig. 260, *a*).

Les fractures basses peuvent être fixées par une travée en Γ (fig. 260, *b*). Le fixateur est introduit par une incision externe au-dessus du trait de fracture. La partie horizontale de la travée est enfoncée dans la métaphyse inférieure, et la partie verticale attachée à la diaphyse par des vis à bois.

Parmi d'autres méthodes d'ostéosynthèse, la plus répandue ces derniers temps est la technique extramédullaire utilisant des plaques de compression massives (fig. 261). Dans ce cas, on applique ensuite un pelvi-pédieux pour 2 à 3 mois. Après l'ostéosynthèse stable, l'immobilisation plâtrée externe peut ne pas être pratiquée. La capacité de travail se rétablit au bout de 3,5 à 6 mois..

CHAPITRE 15. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE L'ARTICULATION DU GENOU

Les lésions de l'articulation du genou sont particulièrement fréquentes étant donné les conditions anatomiques et biostatiques de son fonctionnement ainsi que le rôle très important qu'elle joue dans la vie de l'organisme. Elles se rencontrent surtout dans le jeune âge et sont dues à un choc sur le genou aussi bien qu'à un mécanisme indirect (rotation du corps, le pied et la jambe restant fixes).

Synovite traumatique et hémarthrose

Un traumatisme de l'articulation du genou (contusion, rotation vicieuse, etc.) y provoque des douleurs, ses contours sont effacés à la suite de l'augmentation du volume. A la palpation, on constate la présence d'exsudat dans la synoviale supérieure, ce qui peut être également défini par une légère percussion sur sa face externe avec un doigt, la paume de l'autre main étant posée sur la face opposée de la synoviale (*signe de « fluctuation »*).

La présence d'exsudat dans l'articulation du genou est également révélée par le *signe de « ballottement de la rotule »*.

Les mouvements de l'articulation remplie de liquide sont douloureux, et le genou est demi-fléchi.

Afin d'exclure les lésions osseuses, la radiographie de l'articulation sera faite en deux projections. Une ponction de l'articulation est nécessaire dans la collection de quantités considérables de liquide dans la cavité articulaire ou la synoviale supérieure (fig. 262).

La ponction est effectuée dans des buts diagnostique et aussi thérapeutique. En évacuant le sang ou la synovie de la cavité articulaire, on supprime la pression du liquide sur les tissus entourant l'articulation du genou, et les douleurs s'atténuent. Le liquide prélevé est exploré en laboratoire. Il peut contenir du sang (*hémarthrose*) ou du pus (*arthrite*).

En cas de contusion de l'articulation du genou s'accompagnant d'un hématome, une ponction et une semaine d'immobilisation sont généralement suffisantes pour la guérison. Dans un traumatisme plus grave qui s'accompagne souvent de lésions osseuses intraarticulaires, la ponction est répétée tous les 1 à 2 jours en fonction de la quantité de liquide contenu dans la cavité articulaire.

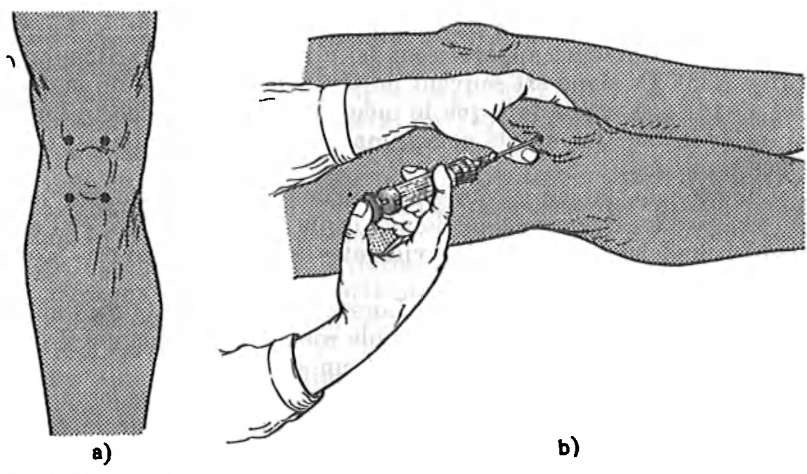


FIG. 262. Technique de ponction du genou :
a — points de piqûre ; *b* — procédé de piqûre

Lésions traumatiques des ménisques

Ce sont les traumatismes les plus fréquents du genou. Le ménisque interne est atteint dans 80 p. 100 des cas et externe dans 20 p. 100. Le mécanisme est tellement spécifique que parfois il suffit d'interroger le blessé pour diagnostiquer la rupture du ménisque. Le plus souvent, les lésions sont produites par les tensions de rotation s'exerçant sur le genou fléchi. L'avascularisation des cartilages semi-lunaires est la cause de leur consolidation vicieuse.

Diagnostic. Plus de 20 signes caractérisent les lésions méniscales dans la « période chronique », mais dans certains cas ils sont insuffisants pour établir un diagnostic correct. On recourt alors à des méthodes d'exploration supplémentaires (ultrason, arthropneumographie, injection des produits de contraste dans la cavité articulaire, mesure de la température de la peau, etc.). Mais le plus souvent, la connaissance des signes cardinaux caractéristiques des lésions méniscales facilite le diagnostic.

Atrophie du quadriceps crural et signe de Tchakline: si le malade lève la jambe étendue, on constate un aplatissement du vaste interne et la tension du couturier. Ces manifestations sont directement proportionnelles à la durée de la maladie.

Signe de blocage articulaire. Dans la période chronique, surtout après un trauma de faible importance lié à la rotation de la jambe, le genou reste en flexion fixe à 130° environ. La tentative pour fléchir ou pour étendre l'extrémité provoque des douleurs violentes. Le blocage articulaire est dû à l'interposition du fragment arraché du ménisque entre les surfaces articulaires du fémur et du tibia. Le blocage articulaire s'accompagne parfois d'un « déclic » caractéristique.

Signe de Baïkov (signe d'« extension »). On comprime la fente articulaire des côtés interne et externe entre le pouce et l'index, le genou fléchi à angle droit. On exécute ensuite une extension passive de la jambe. Le ménisque étant rompu, les douleurs apparaissent (si elles étaient absentes) ou s'intensifient (fig. 263). Ce signe est souvent positif dans l'atteinte de la corne antérieure et s'explique par le fait que le ménisque déchiré se porte lors de l'extension en avant sur les doigts comprimant la fente articulaire, ce qui provoque des douleurs.

L'adduction de la jambe étendue couchant passivement sur le bras du médecin exagère les douleurs dans le ménisque interne affecté, et l'abduction de la jambe rend les douleurs plus violentes en cas de rupture du ménisque externe.

Signe de « déclic » de Tchakline. Lors des mouvements de l'articulation du genou du côté externe, la jambe semble rouler par-dessus un obstacle dans la région du ménisque externe, on sent un déclic.

Signe d'intensification des douleurs dans un point localisé lorsque le malade tente de s'accroupir. Ce signe est spécifique de la rupture de la corne postérieure. L'apparition d'un bourrelet douloureux sur la ligne de la fente articulaire est particulièrement fréquente après les incarcérations répétées, ce qui tient à une inflammation réactionnelle de la capsule.

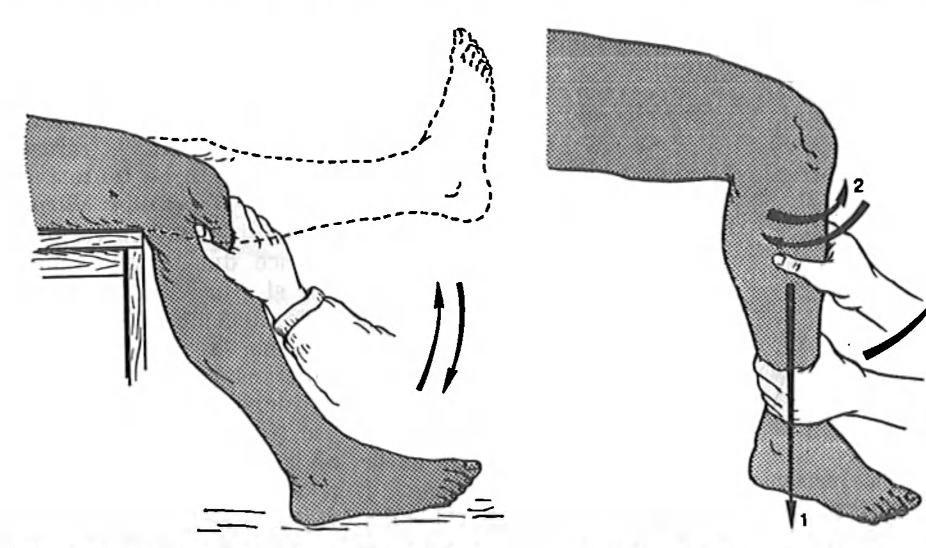


FIG. 263. Identification du signe de Baïkov

FIG. 264. Technique de réduction du ménisque

1, 2, 3 — direction des efforts du chirurgien et leur succession

Signe de « caoutchouc » de Pérelman. Exagération des douleurs dans un point localisé lors des mouvements de l'extrémité imitant l'action de chausser les caoutchoucs, mouvements de rotation de la jambe et du pied.

Signe de Tourner. Hyperesthésie ou, par contre, anesthésie de la peau sur la face interne du genou.

Signe de Steimann-Buhardt. Apparition des douleurs lors de la rotation interne ou externe de la jambe fléchie à 90° dans le point où la palpation a mis en évidence la douleur locale.

Les lésions du ménisque ont une symptomatologie proche de sa maladie, la *méniscopathie* ou *méniscose* (altération dégénérative produite dans le cartilage du ménisque par les blessures).

Le *kyste méniscal* affecte surtout le ménisque externe qui est moins souvent soumis à la rupture mais souffre davantage des microtraumatismes, ce qui conduit à une dégénérescence du ménisque avec formation des cavités kystiques siégeant à son bord externe.

Le ménisque compact de l'articulation du genou est rare, et son signe caractéristique est le *claquement articulaire* sous l'effet des mouvements de grande amplitude.

Sur les radiographies ordinaires les ménisques ne sont pas visibles s'il n'y a pas de calcification secondaire. L'examen radiologique de l'articulation du genou en deux projections n'en est pas moins obligatoire pour le diagnostic différentiel. L'arthro-pneumographie de l'articulation est plus informative, elle permet, notamment, de mettre en évidence les ménisques

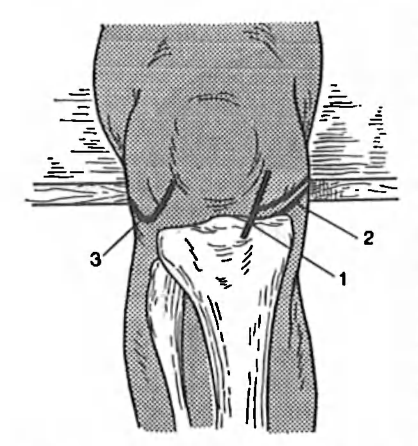


FIG. 265. Incisions pour l'ablation des ménisques lésés:
1 — oblique médiale dans l'atteinte du ménisque interne; *2* — courtes parapatellaires; *3* — latérale en crochet dans l'atteinte du ménisque externe

intéressés. Dans les cas douteux, on procédera à l'arthroscopie utilisant l'appareil à optique des fibres.

Traitement. En l'absence d'auto-réduction du ménisque déplacé, il faut le réinsérer (fig. 264). Si deux ou trois tentatives restent inopérantes, une *intervention chirurgicale* s'impose. Le traitement chirurgical est indiqué en présence du blocage répété de l'articulation ou si plusieurs signes et examens spéciaux confirment sa rupture. L'opération se fera sous anesthésie locale par infiltration ou intraosseuse. On utilise le plus souvent une incision parapatellaire oblique du côté lésé (fig. 265). Après l'arthrotomie et la révision, on pratique la *méniscectomie* (fig. 266). Après hémostase, on fait la suture étanche de la plaie. Un bandage de gaze compressif est ensuite appliqué, quelquefois même une gouttière plâtrée postérieure. La guérison complète demande 6 à 8 semaines; l'entraînement précoce du quadriceps en est une condition importante. Les mouvements de flexion sont à commencer dès l'enlèvement des sutures (du 10e au 12e jour), l'extrémité peut supporter des efforts au bout de 2 à 3 semaines après l'intervention.

Arthrophytes (corps étrangers du genou ou souris articulaires). *Causes principales*: arrachement d'un fragment de cartilage articulaire, souvent avec l'os, épaississement de la fibrine dans l'hémarthrose, détachement d'une partie du ménisque, maladie de König, ostéoarthrite du genou avec séparation d'un ostéophyte marginal de la rotule ou des condyles.

Signes majeurs: blocages fréquents de l'articulation, exsudation et douleurs. La radiographie est obligatoire, car elle précise la localisation des souris articulaires. Etant donné que le corps articulaire est capable de migrer rapidement et subitement dans la cavité articulaire, dans certains cas, lorsque le malade trouve la « souris » sous la peau, il faut fixer ce corps au moyen de piqûre de la peau et des tissus sous-jacents avec une aiguille à injection fine et procéder tout de suite à l'enlèvement du corps étranger. Les corps mobiles isolés sont retirés par une petite incision dans leur point de localisation.

Lésions traumatiques des ligaments latéraux et croisés

Lésions des ligaments latéraux du genou. On distingue la rupture partielle et complète des ligaments latéraux.

Le mécanisme traumatique a une grande importance pour le diagnostic

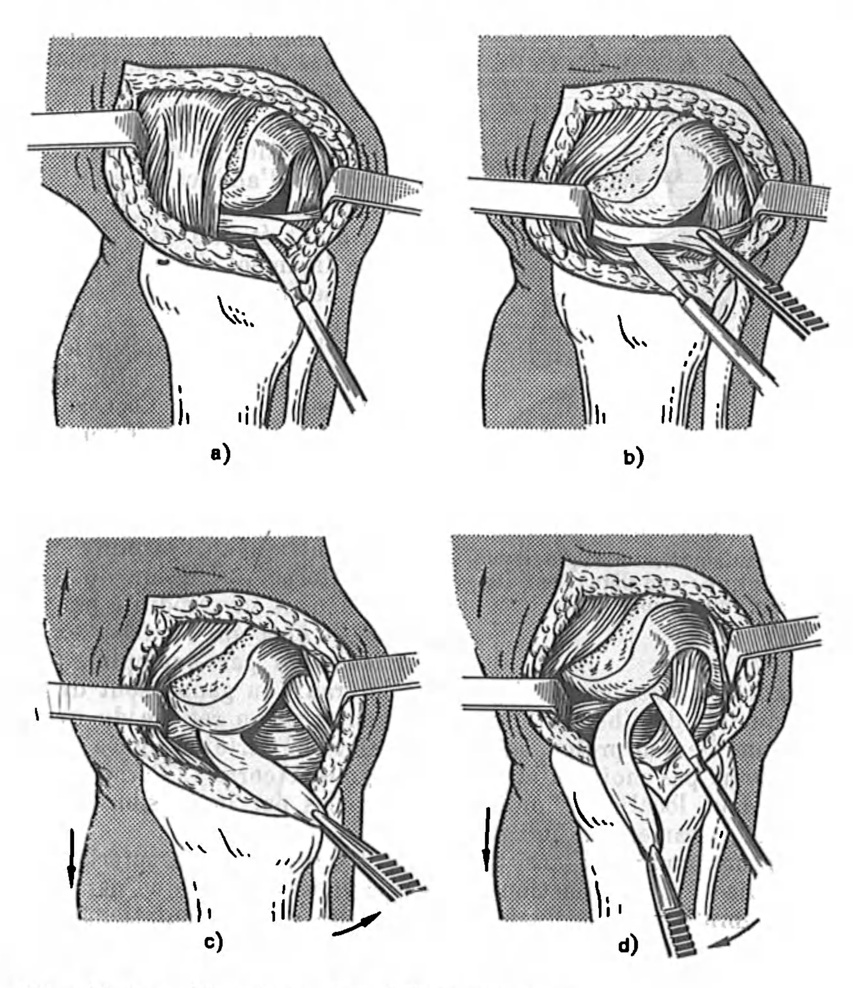


FIG. 266. Ablation chirurgicale du ménisque interne:
a, b, c, d — temps de l'intervention

de la *rupture partielle.* L'examen met en évidence des douleurs dans la région des ligaments latéraux et une faible tuméfaction sur la face latérale de l'articulation.

Un autre signe diagnostique consiste à tenter de réaliser le genu valgum (dans l'atteinte du ligament interne) et varum (dans l'atteinte du ligament externe). La tentative pour mettre la jambe dans cette attitude provoque des douleurs violentes, mais le genou ne dévie pas. Les ruptures partielles représentent le plus souvent des déchirures allant de l'insertion du ligament sur le ménisque.



FIG. 267. Mécanisme traumatique responsable de la rupture complète des ligaments latéraux du genou droit

Traitement: immobilisation pour 2 semaines dans une gouttière plâtrée et physiothérapie.

La *rupture complète* est produite par l'association de mouvements d'abduction ou d'adduction et d'éléments de rotation externe de la jambe, le genou étant étendu (fig. 267).

Le ligament latéral externe est affecté beaucoup moins souvent que le ligament interne. A cet effet, une forte violence doit agir sur le côté interne de l'articulation afin de provoquer le genu varum. Ceci a souvent pour conséquence la lésion d'autres éléments de l'articulation (ligaments croisés, ménisques, etc.) et du nerf péronier. En plus du mécanisme inverse à celui entraînant l'atteinte du ligament interne, la lésion du ligament externe peut être produite par un choc direct (le choc sur la face externe de l'articulation par exemple).

Les ruptures récentes des ligaments latéraux du genou sont difficiles à identifier du fait de l'hémarthrose, de la contraction réflexe du quadriceps crural et d'une flexion prolongée de l'articulation. Certains signes spécifiques n'en permettent pas moins d'établir le diagnostic correct. Parmi eux: antécédents, douleur localisée, douleurs provoquées par la tension en attitude vara ou valga, examens radiologiques.

La rupture complète des ligaments latéraux est caractérisée par la douleur localisée, la tuméfaction et les ecchymoses, ainsi que par l'augmentation de l'amplitude des déviations latérales de l'articulation (fig. 268).

L'examen radiologique fonctionnel confirme souvent la rupture complète des ligaments latéraux (fig. 269). Si la déviation latérale de la jambe ne dépasse pas 10°, on parle, en présence de signes cliniques appropriés, d'une rupture partielle du ligament latéral. Si cette déviation se situe entre 10 et 20° ou davantage, c'est une rupture complète (*signe de Mironova*).

Dans les cas récents, on pratique l'immobilisation dans un tuteur plâtré pour 6 semaines. Si le traitement médical (immobilisation, entraînement des muscles fémoraux, physiothérapie) est inopérant et si l'articulation reste instable, une réparation chirurgicale de l'appareil ligamenteux s'impose (formation du ligament à partir du tendon du muscle demi-tendineux, homoplastie, alloplastie) (fig. 270 et 271). Après l'intervention, un appareil plâtré est posé pour 6 semaines. L'entraînement des muscles fémoraux est obligatoire à partir du 2e ou 3e jour.

Maladie de Pellegrini-Stieda. Ossification de l'hématome dû à la sépa-

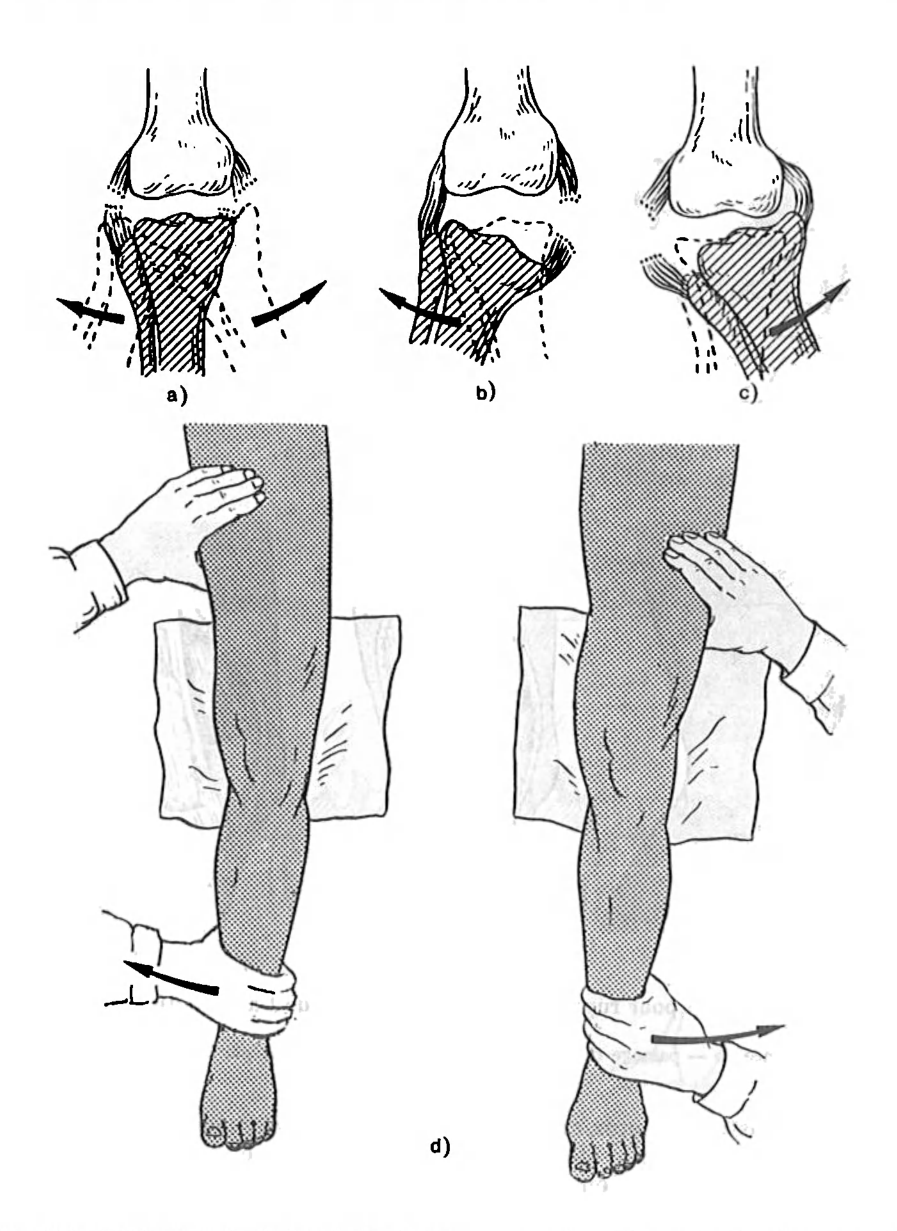


FIG. 268. Déviations latérales de la jambe accrues dans l'atteinte des ligaments latéraux :

a — déviation des deux côtés dans l'atteinte des deux ligaments latéraux ; *b* — déviation en dedans dans la lésion du ligament latéral externe ; *c* — déviation en dehors dans la lésion du ligament latéral interne ; *d* — procédé d'accomplissement des déviations latérales de la jambe

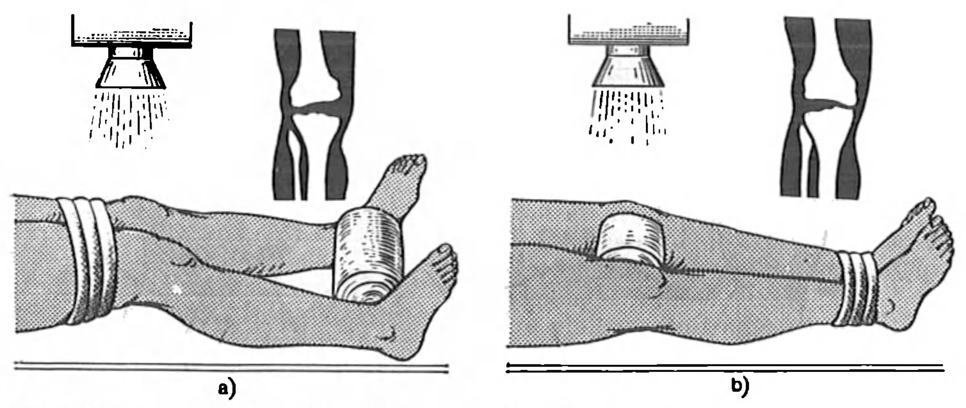


FIG. 269. Examen radiologique fonctionnel dans l'atteinte:
a — du ligament latéral interne; *b* — du ligament latéral externe

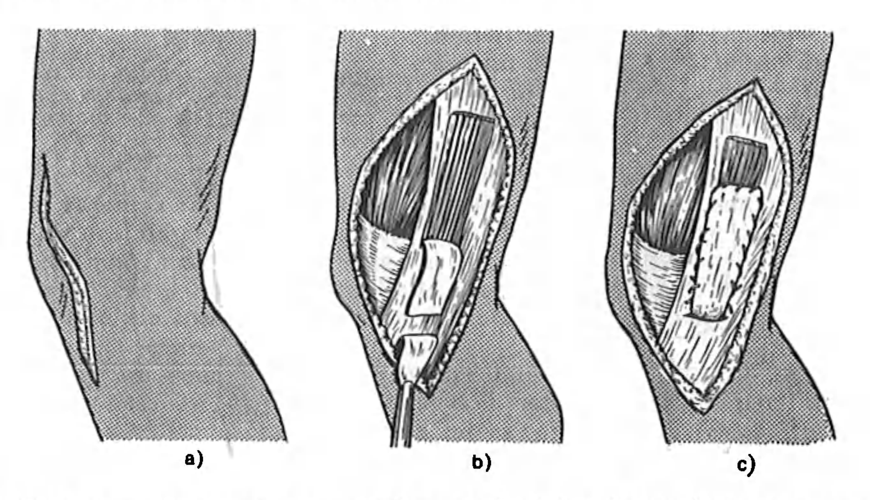


FIG. 270. Intervention pour rupture du ligament latéral de l'articulation du genou (selon Cambell):
a — incision cutanée; *b* — passage du lambeau du fascia lata du fémur par le tunnel; *c* — suturation du lambeau

ration du périoste du fémur au point d'insertion du ligament latéral interne. La radiographie met en évidence sur le condyle interne une exostose ou une lame osseuse se trouvant en quelque sorte à l'écart.

Lésions des ligaments croisés. Le ligament croisé antérieur est atteint beaucoup plus souvent que postérieur.

Le *signe du « tiroir »* est cardinal dans le diagnostic de ces lésions. Pour qu'il soit bien défini, les muscles fémoraux doivent être absolument relâchés, à cet effet la jambe est installée à angle droit. Le signe peut également être

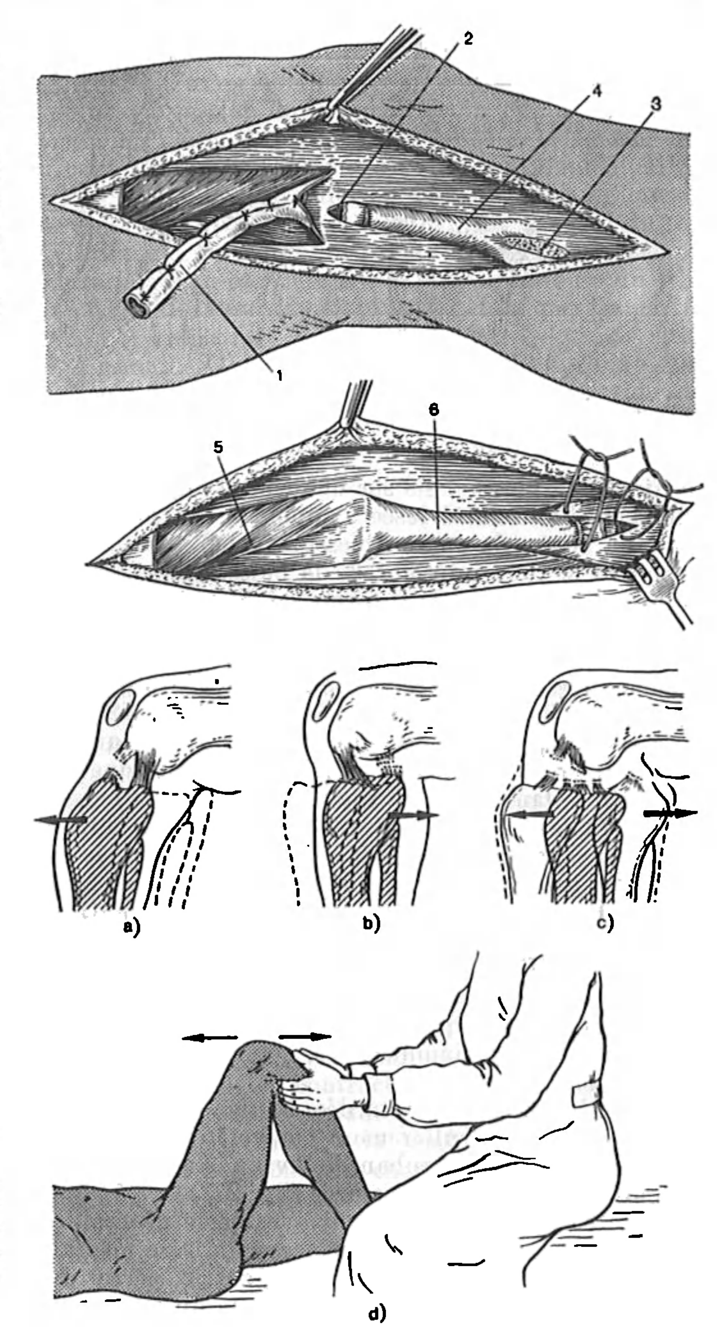


FIG. 271. Réparation du ligament latéral externe du genou (selon Edwards) :

1 — lambeau du fascia lata; *2* — rainure dans le condyle externe du fémur; *3* — rainure dans la tête du péroné; *4* — morceau de tendon du biceps crural; *5*, *6* — le lambeau du fascia est incorporé dans la rainure de la tête du péroné et fixé par des sutures

FIG. 272. Signe du tiroir :

a — antérieur; *b* — postérieur; *c* — déviation des deux côtés dans la lésion des deux ligaments croisés; *d* — identification du signe, le blessé étant couché

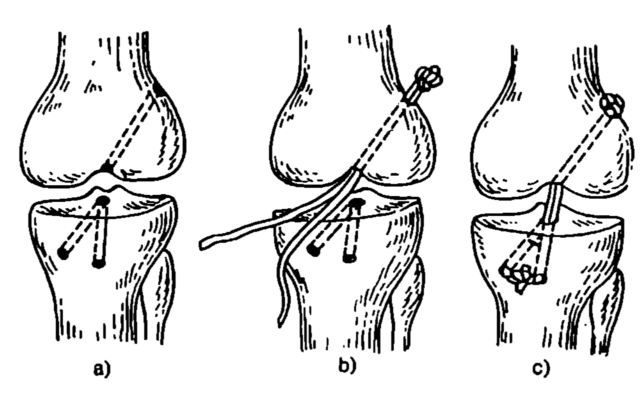


FIG. 273. Plastie au lavsan du ligament croisé antérieur, suture en V de Siline (explications dans le texte)

vérifié sur le blessé assis sur une chaise ou couché dans un lit. Les bouts des orteils de l'extrémité lésée s'appuient contre le soulier du médecin (blessé assis) ou contre la cuisse (blessé couché). Avec sa main gauche, le médecin empoigne le tiers inférieur de la cuisse intéressée et avec sa main droite il maintient la jambe et la tire vers soi. Si la jambe se porte en avant par rapport à la cuisse, le ligament croisé antérieur est rompu, et on parle alors du signe du « tiroir antérieur » positif. Si la jambe, repoussée par le médecin, se porte aisément en arrière, c'est le signe du « tiroir supérieur » révélateur de la rupture du ligament croisé postérieur (fig. 272).

Ce signe peut être absent ou peu prononcé dans les ruptures partielles des ligaments croisés. Dans ces ruptures, on applique pour 5 semaines un appareil plâtré allant jusqu'au tiers supérieur de la cuisse. La capacité de travail se rétablit dans 5 à 7 semaines. L'intervention chirurgicale est indiquée dans la rupture complète. Il ne faut pas oublier que le ligament croisé antérieur se déchire souvent avec le ligament latéral. La réparation chirurgicale est à réaliser dans les 5 premiers jours après le traumatisme, car déjà au bout de 2 semaines la reconstruction primaire de l'appareil ligamenteux s'avère beaucoup plus difficile. Aussi, au cas où l'intervention n'aurait pas eu lieu dans les premiers jours après le traumatisme, faut-il l'ajourner de 2 mois. Ce délai est optimal puisque les altérations dégénératives ne se sont pas encore produites dans l'articulation et, surtout, les muscles fémoraux ne sont pas encore atrophiés.

Pour la réparation retardée du ligament croisé antérieur, on utilise du lavsan. Il est particulièrement important dans ces cas-là de bien fixer sur l'os les deux bouts du ruban de lavsan. La technique de Siline faisant appel à la suture en V est à préconiser (fig. 273).

L'intervention se fait sous anesthésie générale ou intraosseuse. Ouvrir l'articulation par une incision parapatellaire médiale. Après la révision de l'articulation et la précision du diagnostic, percer avec un foret ou une alêne trois canaux dans le condyle externe du fémur et dans le tibia. Le canal

plus large doit déboucher dans la cavité articulaire sur la face externe de la fosse intercondylienne près du point d'insertion du ligament. Le canal se termine au-dessus de l'épicondyle externe. Deux canaux plus étroits ont une ouverture commune au point d'insertion du ligament croisé sur la fosse antérieure de l'éminence intercondylienne du tibia. Divergeant dans le sens distal, les canaux se terminent à 3 à 5 cm en aval du bord antérieur du tibia, à 2 ou 3 cm l'un de l'autre (v. fig. 273, *a*). Plier en deux le ruban de lavsan, nouer au pli un nœud serré massif et faire passer le ruban par le canal du condyle fémoral (fig. 273, *b*). Séparer les bouts du ruban et les faire passer par les canaux du tibia. Tendre le ruban et nouer sur la face antérieure du tibia (fig. 283, *c*). Veiller à bien isoler le lavsan du tissu sous-cutané par les parties molles.

Appliquer pour 3 à 4 semaines un appareil plâtré allant jusqu'au tiers supérieur de la cuisse. Après l'enlèvement de l'appareil: élaboration des mouvements de l'articulation, massage, physiothérapie. La capacité de travail se rétablit au bout de 7 à 8 semaines après l'intervention.

Luxation traumatique de la rotule

La luxation traumatique de la rotule est le plus souvent produite par la chute sur le genou, le choc d'un objet dur sur le genou ou le changement de traction des extenseurs jambiers. Une grande importance revient aux éléments prédisposants: déviation de la jambe en dehors, condyle fémoral interne plus développé et mauvais positionnement de l'extenseur quadricéphale de la jambe par rapport au ligament propre de la rotule.

On distingue les luxations de la rotule *complètes* et *incomplètes*. En règle générale, il s'agit d'une luxation en dehors avec déchirure de la capsule articulaire. Le diagnostic est fondé sur l'impossibilité des mouvements actifs de l'articulation dont se plaint le malade. Le genou est fléchi, la jambe tournée en dehors. Le quadriceps est très tendu. Dans les luxations latérales on constate un agrandissement du genou dans le sens transversal. L'examen radiologique précise le diagnostic.

Traitement. La réduction de la rotule se fait sous anesthésie locale ou générale. Ensuite, on applique un bandage compressif et une gouttière plâtrée postérieure en extension complète. Dès les premiers jours, le malade doit faire bouger les muscles fémoraux en les contractant périodiquement et en levant l'extrémité. Au bout de 8 jours, le malade peut marcher en utilisant les béquilles et en s'appuyant légèrement sur la jambe. L'appareil plâtré est enlevé au bout de 2 à 3 semaines, et on peut charger la jambe. Le traitement de la luxation rotulienne avec incorporation dans la cavité articulaire est toujours chirurgical, puisqu'il s'agit de la suture des ligaments déchirés du quadriceps crural ou du ligament propre de la rotule.

Fractures de la rotule

Le mécanisme traumatique est très spécifique. Le plus souvent, la fracture est due à un traumatisme direct: chute sur le genou ou choc sur la rotule, moins fréquemment à la surtension du quadriceps crural. Les fractures rotuliennes sont de nature différente: transversales (plus fréquentes), comminutives, stellaires (moins fréquentes), etc. (fig. 274).

A l'exception de l'arrachement du pôle inférieur de la rotule, le trait de fracture pénètre toujours dans la cavité articulaire. L'appareil ligamenteux de la rotule est presque toujours intéressé par sa fracture.

L'aponévrose englobant latéralement la rotule maintient les fragments en contact plus ou moins étroit. Si l'aponévrose est complètement déchirée, le fragment central se porte en haut sous l'action du quadriceps crural et le diastasis atteint 5 mm et davantage.

Diagnostic. Il n'est pas difficile, surtout dans le cas de l'écartement des fragments. Cinq signes permettent d'identifier une fracture rotulienne:

1° Impossibilité de lever l'extrémité étendue, surtout face à l'opposition extérieure.

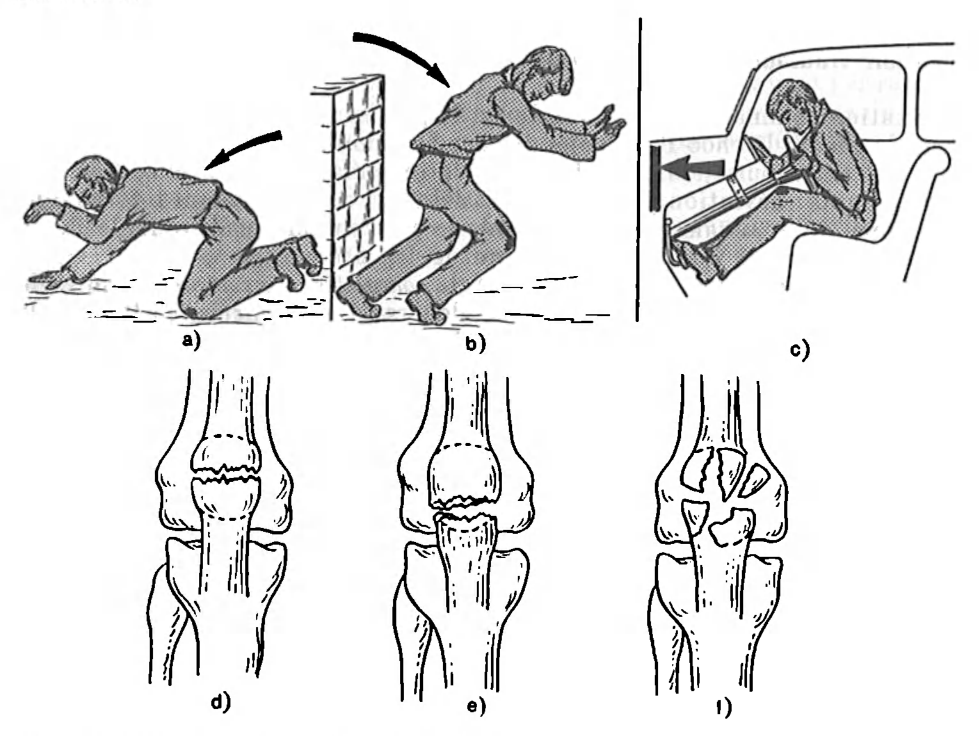


FIG. 274. Mécanisme traumatique de la lésion de la rotule et types de fractures:
a — chute sur le genou; *b* — contraction brusque du quadriceps crural; *c* — choc dû au freinage brusque; *d* — fracture transversale; *e* — par arrachement; *f* — comminutive

2° Hémarthrose.

3° Creux entre les fragments rotuliens déterminé par la pression du doigt. Parfois, ce creux est visible.

4° Deux fragments rotuliens immobilisés par les doigts se déplacent latéralement l'un par rapport à l'autre.

5° Diastasis des fragments fracturés, parfois entre 5 et 6 cm, facilement palpable.

La radiographie en deux projections est nécessaire pour préciser le diagnostic et la nature de déplacement des fragments ; le cliché de profil est particulièrement informatif.

Traitement. Il est médical quand les ligaments latéraux restent intacts et le diastasis n'excède pas 3 mm. Dès l'hospitalisation, on pratique la ponction de l'articulation du genou pour en évacuer tout le sang. Avec la même aiguille, on injecte 20 cc de solution à 2 % de procaïne et applique, sous l'angle de faible flexion (environ 175°), un tuteur plâtré entre le pli fessier et les malléoles. Dans le traitement non opératoire, à partir de 3e jour après la pose du tuteur, le malade peut faire de la gymnastique médicale et entraîner les muscles fémoraux en les tendant. Au bout de 7 jours, il peut marcher en s'appuyant sur la jambe. Si le malade est préparé au plan somatique, on l'autorise à marcher sans canne et béquilles. L'appareil plâtré est retiré au bout d'un mois après le traumatisme. La capacité de travail se rétablit généralement dans 6 semaines après la fracture.

Un déplacement antéro-postérieur considérable se prête aussi à la réduction manuelle. Après avoir évacué le sang de la cavité articulaire, les fragments rotuliens sont plusieurs fois déplacés vers le haut et le bas l'un par rapport à l'autre. Le traitement à suivre après la réduction de la rotule est le même, mais en appliquant le tuteur plâtré on place sur la peau une garniture en mousse plastique de 2 cm d'épaisseur pour éviter que le tuteur ne bouge.

Le *traitement chirurgical* (suture de l'appareil tendinoligamenteux de la rotule) sera fait dans les deux premiers jours après le traumatisme ou entre le 8e et le 10e jour, car pendant ce temps les tissus imbibés de sang redeviennent normaux et les écorchures et les petites plaies à la surface de la peau guérissent.

L'intervention s'effectue sous anesthésie locale aussi bien que générale. L'incision de la peau de type Textor va du condyle interne au-dessous du pôle inférieur de la rotule vers le condyle externe du fémur. Après avoir séparé la peau et le tissu sous-cutané, dénuder le siège de la fracture. Evacuer le sang et les caillots sanguins de la zone fracturée, refouler les bords des fragments et éliminer avec une serviette de gaze les caillots sanguins accumulés dans la cavité articulaire. Retirer les fragments de la cavité articulaire et nettoyer les surfaces de fracture des fragments osseux avec une curette de Volkmann. Affronter les deux fragments avec des crochets métalliques pointus à une griffe ou des crochets spéciaux de Schulz et les maintenir en contact intime. Suturer l'appareil tendineux latéral avec de la soie. En refoulant un peu la rotule, faire autour d'elle une suture circulaire (péripatellaire) au fil de soie épais. Nouer fortement la suture, les fragments rotuliens restant affrontés. Appliquer des sutures à la soie fine sur l'aponévrose péripatellaire (fig. 275) sans pénétrer dans la cavité articulaire. En affrontant les fragments, vérifier la rotule,

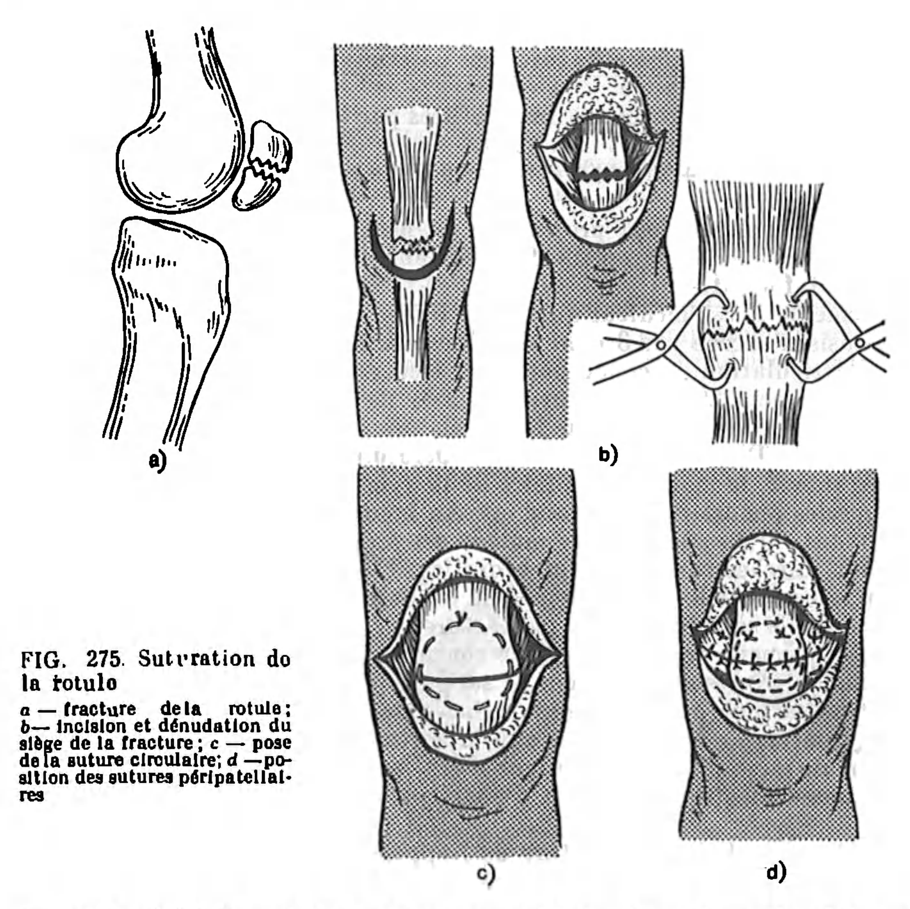


FIG. 275. Suturation de la rotule
a — fracture de la rotule; *b* — incision et dénudation du siège de la fracture; *c* — pose de la suture circulaire; *d* — position des sutures péripatellaires

surtout du côté de la cavité articulaire, pour qu'il n'y ait pas de gradins. L'intervention terminée, poser une gouttière plâtrée postérieure. Après l'extraction des sutures cutanées, surajouter des bandes plâtrées ou poser un nouveau tuteur plâtré pour 4 à 5 semaines.

La jambe sera chargée au bout de 2 semaines après l'intervention, et l'entraînement du quadriceps crural commencera quelques jours après l'intervention. Gymnastique médicale et physiothérapie après l'enlèvement de l'appareil plâtré, mais pas plus tôt que 6 semaines après l'intervention. La capacité de travail se rétablit dans 2,5 à 3 mois.

L'ablation de la rotule fracturée s'effectue dans les fractures comminutives et stellaires avec déplacement et surtout chez les sujets d'âge moyen ou avancé en face du danger d'ostéoarthrose (fig. 276). Si l'état des téguments cutanés le permet, il vaut mieux réaliser cette opération immédiatement après la fracture.

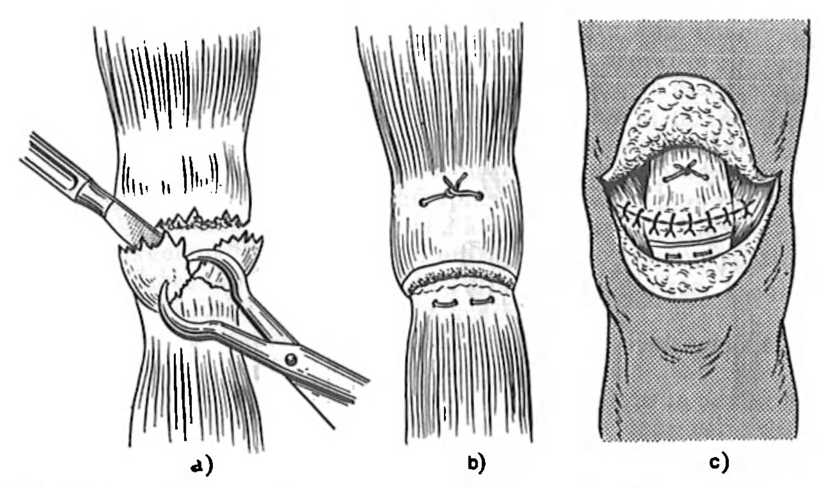


FIG. 276. Schéma d'intervention pour écrasement complet d'un fragment rotulien: *a* — trait de fracture et ablation du fragment inférieur écrasé; *b* — application de la suture en capiton; — suture de l'aponévrose au catgut

Pour retirer la rotule brisée, on fait une incision parapatellaire plus près de la face interne du genou. Séparer le tendon du quadriceps et le ligament propre de la rotule. Retirer tous les fragments rotuliens. Vérifier la cavité articulaire. Le tendon sectionné pendant l'intervention est suturé à la soie en double (la couche interne est posée sur l'externe).

Les mouvements actifs sont autorisés 1 à 2 semaines après, car l'immobilisation plâtrée n'est pas nécessaire. En général, la réparation de la fonction articulaire est précoce et tout à fait satisfaisante. Pourtant, après l'ablation de la rotule la face antérieure des condyles fémoraux reste exposée aux traumas, et le frottement constant du tendon du quadriceps contre les condyles fémoraux peut, quelques années après l'ablation de la rotule, se répercuter sur la fonction articulaire.

Le passage du trait de fracture à proximité du pôle inférieur ou supérieur de la rotule ainsi que la fracture invétérée nécessitent l'ablation d'un fragment. A ce qui reste de la rotule, on attache, après y avoir percé des canaux transversaux, le ligament propre. Si cela est insuffisant, la réparation du ligament après l'ablation du fragment inférieur se fait au fil de lavsan.

Après l'intervention, l'immobilisation plâtrée dure 4 semaines. La réparation de la fonction articulaire demande entre 6 et 8 semaines.

Fractures condyliennes du fémur et du tibia

Ces lésions représentent des *traumatismes intraarticulaires* graves de l'articulation du genou. Leur mécanisme peut se réduire à trois types: 1° choc avec un objet dur sur la face latérale du genou; 2° chute sur le genou fléchi;

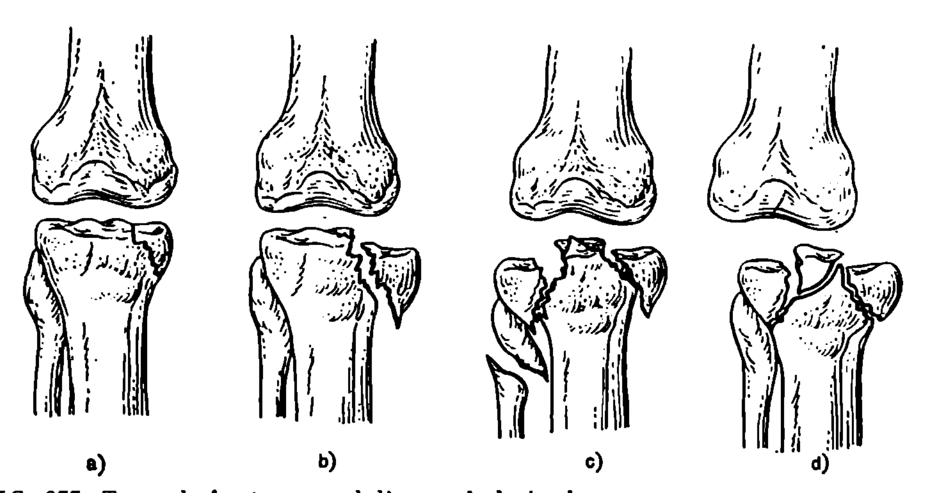


FIG. 277. Types de fractures condyliennes de la jambe:
a — fracture monocondylienne sans déplacement; *b* — fracture monocondylienne avec déplacement; *c* — fracture bicondylienne avec déplacement; *d* — fracture des condyles avec subluxation de la jambe

3° chute d'une certaine altitude sur les jambes droites. Le mécanisme combiné est le plus fréquent.

Les *fractures condyliennes* peuvent être avec ou sans déplacement. Dans la pratique, il est commode d'utiliser la classification de Novatchenko: 1° fracture condylienne du tibia sans perte de congruence des surfaces articulaires; 2° fracture monocondylienne avec déplacement; 3° fracture des deux condyles (en T et en V) avec déplacement ; 4° fracture des deux ou d'un condyle avec subluxation de la jambe (fig. 277).

Les *signes cliniques* de l'atteinte des condyles du fémur et du tibia se caractérisent essentiellement par les douleurs qui se déclarent immédiatement après le traumatisme et sont localisées.

Dans la fracture du condyle externe la jambe se porte en dehors (genu valgum) et dans celle du condyle interne en dedans (genu varum).

Le raccourcissement de l'extrémité n'est constaté que dans les fractures comminutives des deux condyles ou la fracture condylienne avec subluxation de la jambe. L'examen radiologique doit se faire en deux projections: latérale et antéro-postérieure. Parfois, on effectue des radiographies en projection oblique afin de préciser le diagnostic. En cas de lésions intraarticulaires mineures, telles que les fissures du condyle ou la fracture de l'éminence intercondylienne, on procédera également à une stéréoradiographie ou à une tomographie.

Traitement des fractures condyliennes sans déplacement. Veiller avant tout à évacuer par ponction le sang accumulé dans l'articulation. Ensuite, sans retirer l'aiguille, injecter dans la cavité articulaire 20 cc de solution à 2 % de procaïne. Après avoir enlevé l'hématome et réalisé l'anesthésie, appliquer un appareil plâtré avec fenêtre au-dessus de l'articulation entre le

pli fessier et le bout des orteils pour la fracture du tibia et un bandage sur l'articulation coxo-fémorale pour la fracture du fémur. Le genou est fléchi entre 5 et 7°. Dès le 2e jour, exercice du quadriceps crural (« jeu de la rotule »): soulèvement de la jambe en plâtre. 8 jours après, le malade commence à marcher en utilisant les béquilles sans s'appuyer sur la jambe. L'appareil plâtré est enlevé au bout de 4 à 6 semaines dans les fractures condyliennes du tibia et dans 8 à 10 semaines dans celles du fémur, et on prescrit la gymnastique médicale active et la thermothérapie, mais sans charger l'extrémité. Celle-ci ne peut supporter les efforts que 2 à 3 mois après la fracture. La charge précoce du genou est capable d'entraîner un tassement du condyle fracturé et perturber la congruence des surfaces articulaires, ce qui sera à l'origine d'une arthrose déformante du genou.

Traitement de la fracture monocondylienne avec déplacement. Il peut être médical (plus fréquent) et opératoire.

Traitement médical. Règle principale à appliquer dans le déplacement du condyle en bas dans la fracture du tibia et en haut dans celle du fémur: faire atteindre au condyle le niveau de la surface articulaire et immobiliser en bonne attitude pour toute la durée de la consolidation. Pour aboutir à la réduction, il faut, après avoir anesthésié le siège de la fracture, porter la jambe en dehors (dans la fracture du condyle interne) ou en dedans (dans celle du condyle externe). La technique de manipulations est présentée sur la figure 278.

A partir du 2e jour, exercice du quadriceps crural (« jeu de la rotule »). Au bout de 4 semaines, autorisation à utiliser les béquilles sans charger l'ex-

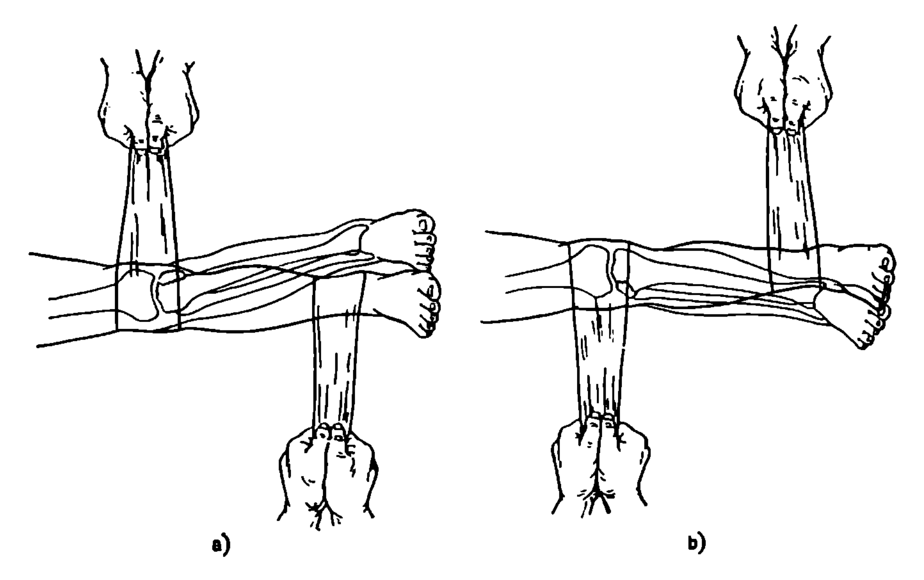
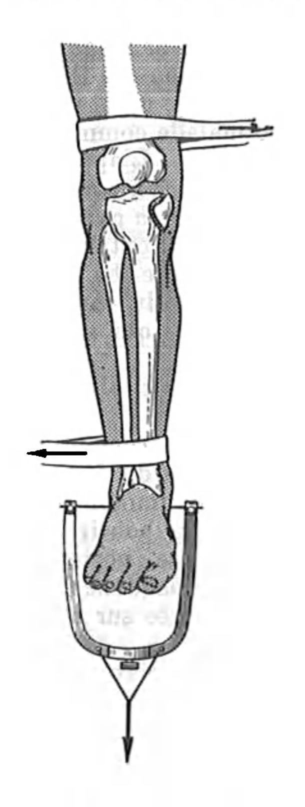


FIG. 278. Réduction de la fracture condylienne du tibia avec déplacement:
a — condyle interne; *b* — condyle externe





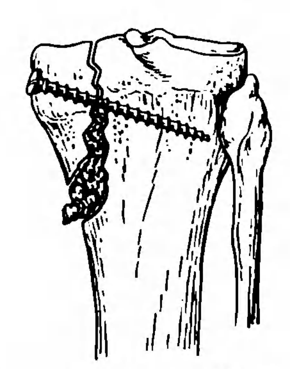


FIG. 280. Réparation chirurgicale du condyle de la jambe avec déplacement en bas (selon la technique de Tchakline)

FIG. 279. Extension continue dans la fracture condylienne

trémité. L'appareil plâtré est enlevé 8 à 10 semaines après la fracture, l'extrémité ne pourra supporter les efforts que 2 à 3 mois après.

Traitement de la fracture condylienne par extension continue. En utilisant l'extension continue, on peut procéder à la ponction plus tard, le 3e ou le 4e jour après le traumatisme. Autre intérêt de cette méthode : le genou reste ouvert et la ponction de l'articulation peut être pratiquée quand cela s'avère nécessaire.

L'extrémité fracturée est placée dans une attelle de Böhler ou de Caplan, le genou étant fléchi à 10°. Après avoir passé une broche à travers le calcanéum, y suspendre un poids de 4 à 5 kg. 1 à 2 jours après, appliquer des tractions latérales faites des pelotes de flanelle, une bande de flanelle se situant dans la partie basse de la jambe et l'autre, sur le genou. La direction des tractions dépend du condyle brisé : interne, on tire la jambe en dehors et externe, en dedans. Le poids de 3 kg pour l'une et l'autre traction latérale suffit généralement pour réduire la fracture et maintenir le condyle jusqu'à la consolidation (fig. 279). La coaptation étant bonne, au bout de 4 à 5 semaines on pose un appareil plâtré. La conduite à suivre est la même que pour les fractures condyliennes sans déplacement.

Traitement chirurgical de la fracture condylienne avec déplacement. Il n'est pratiqué que lorsque la réduction conservatrice est inopérante.

L'intervention (fig. 280) est réalisée 2 à 4 jours après le traumatisme, de préférence sous anesthésie générale. Le 8e ou le 9e jour, les sutures sont enlevées par la fenêtre dans le plâtre, et celle-ci est fermée. La conduite à suivre est la même que pour les fractures condyliennes sans déplacement.

Lorsqu'un boulon métallique est employé, on le retire 6 à 8 mois après l'ostéosynthèse.

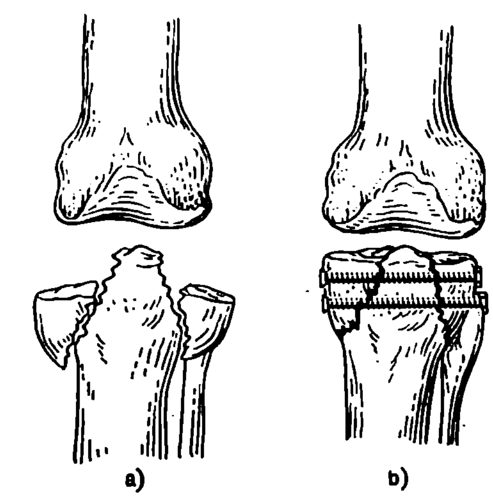


FIG. 281. Ostéosynthèse de la fracture bicondylienne au moyen de boulons:
a — avant l'opération; *b* — après l'ostéosynthèse

Dans le traitement chirurgical de la fracture des deux condyles avec déplacement, on englobe d'un coup les deux condyles en pratiquant une incision en lambeau de type Textor. Les condyles réduits sont immobilisés au moyen de 1 ou 2 boulons métalliques (fig. 281).

Quelle que soit la technique employée pour les fractures condyliennes du tibia avec déplacement, il ne faut pas oublier que les condyles se consolident toujours plus lentement que les diaphyses et la charge précoce des axes de l'extrémité peut entraîner un déplacement secondaire. Aussi la charge complète de l'extrémité ne sera-t-elle permise que 3,5 à 4 mois au plus tôt après la fracture.

CHAPITRE 16. LÉSIONS TRAUMATIQUES DE LA JAMBE

Parmi les lésions des os de la jambe, il faut distinguer les fractures intraarticulaires de la portion proximale des os de la jambe, les lésions isolées d'une diaphyse, les fractures des deux diaphyses et les atteintes de la portion distale des os de la jambe. Le diagnostic et le traitement varient d'un groupe à l'autre. (Les fractures condyliennes du tibia ayant été relatées dans le *Chapitre XV*, nous n'analyserons ici que les autres types de fractures.)

La plupart des fractures de la jambe se situent à proximité immédiate de la peau. Aussi le déplacement des fragments dû à une mauvaise manipulation ou aux défauts de transport peut-il entraîner la perforation de la peau et une fracture ouverte secondaire. De ce fait, le premier secours s'avère d'extrême importance.

Premier secours. Si les conditions le permettent, anesthésier le siège de la fracture en y injectant, après l'avoir badigeonné d'iode, 20 cc de solution à 2 % de procaïne. Appliquer une attelle de Cramer entre les orteils et le tiers supérieur de la cuisse ou le genou dans le cas des fractures dans la région de l'articulation tibio-tarsienne. Des matériaux de fortune peuvent être utilisés. Le blessé n'est transporté qu'en position couchée et immobilisé dans une attelle de transport.

Lésions traumatiques du péroné

Il faut distinguer: 1° luxation de la tête du péroné; 2° fractures de la diaphyse péronière; 3° lésions du péroné sur le territoire de l'articulation tibio-tarsienne (ou du coup-de-pied).

La luxation de la tête du péroné, ou la rupture de l'articulation tibio-péronière proximale, peut être produite par un traumatisme direct aussi bien qu'indirect. A signaler aussi la lésion éventuelle du nerf péronier qui contourne l'os à son col. Le diagnostic de la luxation ne pose pas de problèmes. Une déformation est constatée dans l'articulation tibio-péronière proximale. La tête du péroné est déplacée vers l'avant ou vers l'arrière. A la palpation, elle se réduit aisément et se déplace à nouveau. Les douleurs s'intensifient dans le site de la luxation lorsqu'on presse sur la tête ou comprime les deux os de la jambe en essayant de les rapprocher. L'examen radiologique précise le diagnostic. L'atteinte du nerf péronier asociée produit la suspension plantaire du pied, son abduction active fait défaut.

Le *traitement médical* reste généralement inopérant étant donné la difficulté de contenir la tête du péroné en état du réduction. Aussi pratique-t-on un *traitement chirurgical*. La tête est fixée au condyle tibial par des sutures au lavsan transosseuses ou une cheville osseuse. On pose ensuite pour 4 semaines un appareil plâtré entre les orteils et le milieu de la cuisse. Deux semaines après l'intervention, le malade est autorisé à marcher en s'appuyant sur l'extrémité en plâtre. Une fois celui-ci enlevé, on prescrit les exercices de l'articulation et la physiothérapie.

En cas de lésion du nerf péronier associée, le traitement dépend de la nature de cette atteinte (v. *Chapitre IV*, *Lésions du péronier et du tibial*).

Les fractures d'une diaphyse péronière résultent généralement d'un choc direct (choc sur la face externe de la jambe).

Plusieurs facteurs rendent difficile le *diagnostic*. Primo, le péroné ne supporte pas le poids corporel, ses extrémités supérieure et inférieure sont fermement fixées au tibia. Aussi n'y a-t-il pas de déplacement tant soit peu considérable des fragments, et la surface d'appui de la jambe n'est pas trop affectée. Dans certains cas, les blessés peuvent même marcher en signalant toutefois l'exagération des douleurs au siège de la fracture. Enfin, le péroné est entouré de muscles, et la déformation de la jambe due à la fracture est absente. Impossible de palper les fragments et de déterminer leur mobilité.

Les *signes permanents* sont les douleurs au siège de la fracture et la palpa-

tion douloureuse. Le procédé suivant permet de différencier une fracture du péroné et une contusion : à distance de la région douloureuse, la jambe est saisie des deux côtés et comprimée (pression d'affrontement des deux os). S'il y a fracture, la douleur apparaît non pas dans la zone de compression, mais au niveau de la lésion osseuse. Les radiographies de la jambe en deux projections dissipent les doutes.

Le *traitement des fractures de péroné* ne pose pas de problèmes et peut s'effectuer dans un service extra-hospitalier. Le siège de la fracture est anesthésié à l'alcool et à la procaïne. Une gouttière plâtrée postérieure est posée jusqu'au milieu de la cuisse pour 3 à 4 semaines. Au bout de 10 jours, autorisation de marcher en plâtre en utilisant une canne. La capacité de travail se rétablit dans 5 à 6 semaines. Les fractures du col du péroné peuvent s'associer aux lésions du nerf péronier ou de l'appareil ligamenteux du genou. Dans ces cas-là, le traitement dépend des lésions associées. Les atteintes du péroné sur le territoire de l'articulation tibio-tarsienne seront décrites dans le paragraphe *Lésions de la portion distale des os de la jambe.*

Fractures du tibia

Ces lésions sont plus fréquentes et causent plus de troubles fonctionnels que celles du péroné. Le mécanisme traumatique est surtout direct mais peut aussi être indirect. Si les syndesmoses tibio-péronières restent intactes, il n'y a pas de déplacement des fragments en longueur, le péroné faisant l'effet d'une « attelle ». Les déplacements en largeur et angulaire sont, par contre, possibles. Dans ce dernier cas, l'angle peut être ouvert vers le dedans, l'avant ou l'arrière. Les muscles peuvent s'interposer lors du déplacement en largeur des fractures obliques et spiroïdes (hélicoïdales).

Diagnostic. Il ne pose généralement pas de problèmes, car le tibia se trouve près de la peau. Parfois, la déformation et l'incurvation de l'axe de la jambe sont constatées visuellement. En palpant la crête tibiale, on sent sa déformation échelonnée dans le site de la fracture. L'effort axial y provoque des douleurs. La mobilité des fragments n'est pas bien prononcée. Le pouvoir d'appui de l'extrémité est troublé. Le diagnostic est quelque peu difficile dans les fractures du tibia seul sans déplacement des fragments. Pourtant, l'hématome au-dessus du siège de la fracture, la douleur locale provoquée par la palpation, l'effort axial et la pression d'affrontement des os de la jambe, ainsi que l'altération du pouvoir d'appui permettent d'établir le diagnostic avant même l'examen radiologique. La radiographie de la jambe en deux projections donne la possibilité de préciser la nature de la fracture, la présence de fragments et le type de déplacement.

Traitement. Les fractures du tibia seul sans déplacement sont traitées par immobilisation dans un appareil plâtré occlusif posé entre les bouts des orteils et le milieu de la cuisse pour 2 mois. Si le siège de la fracture est fort œdémateux, on applique d'abord un plâtre non occlusif qu'on ferme après la résorption de l'œdème.

Dans les fractures avec déplacement des fragments, on pratique la réduction en un temps suivie de l'immobilisation plâtrée. En l'occurrence, l'anesthésie locale suffit. On injecte au siège de la fracture et tout autour 40 à 50 cc de solution à 1 % de procaïne. La réduction s'effectue sous contrôle radiologique. Si l'angle entre les fragments est ouvert vers l'arrière, l'intervention se fera sur l'extrémité étendue, dans tous les autres cas le genou est fléchi. Un aide saisit le pied et exécute une extension suivant l'axe de la jambe, l'autre effectue la contre-extension par la cuisse ou le corps. Le chirurgien presse sur les fragments pour éliminer le déplacement angulaire et en largeur. Un plâtre non occlusif est posé entre les bouts des orteils et le milieu de la cuisse (pour les fractures aux tiers inférieur et moyen) ou le pli fessier (pour les fractures du tibia au tiers supérieur). Au bout de 10 à 14 jours (après la résorption de l'œdème), le plâtre est fermé. La durée totale d'immobilisation est de 3 à 4 mois, elle est plus grande pour les fractures au tiers inférieur du tibia que pour celles aux tiers moyen et supérieur.

L'impossibilité d'affronter les fragments, surtout si le trait de fracture est oblique, ou de les bien contenir par le plâtre témoigne d'une interposition. Une *ostéosynthèse* du tibia est alors indiquée. Si le péroné empêche de bien affronter les fragments, il est sectionné à partir d'une incision supplémentaire en amont ou en aval du niveau de la fracture du tibia. Les détails sur le traitement chirurgical sont fournis dans le paragraphe *Fractures diaphysaires des deux os de la jambe*.

Fractures diaphysaires des deux os de la jambe. Elles sont plus fréquentes que les fractures d'un os. Le mécanisme traumatique peut être direct ou indirect. Le premier est le plus souvent lié à l'effort de cisaillement et produit des fractures transversales. Le même mécanisme, mais plus violent, explique la plupart des fractures comminutives. C'est ainsi que la fracture par « pare-chocs », la lésion comminutive au tiers supérieur ou moyen des diaphyses, est due au coup porté à la jambe par le pare-chocs d'une auto. Le mécanisme indirect se traduit par une flexion ou une torsion. La flexion peut entraîner une fracture à l'esquille triangulaire sur la face interne de l'incurvation, la torsion est caractérisée par une fracture spiroïde (hélicoïdale). Les lésions se situent généralement sur les bouts opposés des os : si, par exemple, la fracture spiroïde est localisée au tiers inférieur de la diaphyse, le péroné se casse au tiers supérieur, et *vice versa*. Cette règle est à prendre en considération lors de l'examen du malade, et la radiographie de toute la jambe s'impose dans ces cas-là.

Contrairement aux fractures du fémur et de l'épaule, la nature du déplacement transversal et angulaire des fragments dépend non seulement de la traction musculaire, mais surtout de la direction de l'action de l'agent vulnérant. Le déplacement en longueur n'est généralement pas important.

Diagnostic. La symptomatologie de ce groupe de lésions est, en règle générale, bien nette et contient les signes caractéristiques de toutes les fractures diaphysaires.

Déjà à l'inspection, on constate une déformation et une modification des téguments cutanés. La portion proximale de la jambe est en rotation exter-

ne sous le poids du pied. Parfois, ce phénomène est si poussé que la portion externe du pied touche à l'appui sur lequel est couché le malade. En l'occurrence, la rotation de l'extrémité ne s'effectue que dans les limites de la jambe et ne s'étend jamais à l'articulation du genou, à la différence de la rotation externe dans les fractures du fémur. L'inspection permet de constater une déformation latérale ou antéro-postérieure de l'axe de la jambe au niveau de la fracture.

Du fait que les fragments du tibia se situent près de la peau, on peut voir le fragment saillant sous la peau (central le plus souvent). La peau est alors tendue et pâle. Quelques heures après, un œdème apparaît au siège de la fracture, et souvent des phlyctènes (ampoules remplies de sérosité transparente et formées par le décollement de l'épiderme).

Le siège de la fracture étant très douloureux, la palpation se fera par un seul doigt et avec beaucoup de précautions. Elle commence par la crête tibiale et va de haut en bas. Au niveau de la fracture, on peut constater une déformation échelonnée et un écart de la crête. Les douleurs et la mobilité des fragments y atteignent leur maximum. Dans la majorité des cas, la palpation permet non seulement de diagnostiquer la fracture, mais aussi de se faire une idée de la nature et de la disposition du plan de cassure.

La palpation du tibia révèle plus souvent que dans les fractures d'une autre localisation le *signe d'ombilication*, dépression en forme d'ombilic sur la peau formée au-dessus du siège de la fracture. Ce signe dépend de l'interposition de tissus mous situés près de la peau, on peut le vérifier comme suit : à distance du siège de la fracture, presser sur le fragment saillant en avant. A mesure que le fragment recule, les tissus mous interposés s'affaissent en produisant une dépression en forme d'ombilic sur la peau.

En palpant le péroné, il ne faut pas oublier que dans le cas du mécanisme de torsion il se casse à l'extrémité de la jambe opposée à la fracture du tibia. La crépitation osseuse ne sera pas enregistrée. L'effort axial (tapotement léger sur le talon) et la pression de rapprochement des deux os de la jambe exaltent les douleurs au site de la fracture.

La radiographie se fait en deux projections standard : antéro-postérieure et latérale. L'interprétation ne pose généralement pas de problèmes.

Traitement. Etant donné que la diaphyse péronière n'est qu'une carcasse destinée à l'insertion des muscles et ne supporte pas l'effort statique, l'attention majeure sera attachée à la réduction et à la création de conditions propices à la consolidation du tibia.

Pour mieux choisir le traitement des fractures fermées des deux diaphyses de la jambe, on divisera toutes les fractures en groupes suivant les possibilités de la réduction et de la contention des fragments du tibia : 1° fractures sans déplacement des fragments du tibia ; 2° fractures réductibles faciles à contenir dans cet état (au trait transversal par exemple) ; 3° fractures réductibles mais impossibles à contenir sans traction supplémentaire (au trait hélicoïdal, généralement) ; 4° fractures irréductibles, généralement avec interposition d'os ou de parties molles.

Nous allons examiner l'immobilisation plâtrée précédée ou non de la ré-

duction, l'extension squelettique suivie de la pos. d'un appareil plâtré et quelques variantes de traitement chirurgical.

L'*immobilisation plâtrée* est appliquée lorsqu'il n'y a pas de déplacement ou pour les fractures réductibles faciles à contenir. Elle n'exclut pas une rotation secondaire des fragments dans les fractures spiroïdes et ne doit donc pas être utilisée pour ces lésions même en l'absence de déplacement primaire.

L'appareil va des orteils jusqu'à l'endroit défini par le niveau de la fracture (milieu de la cuisse pour les fractures aux tiers moyen et inférieur, pli fessier pour celles au tiers supérieur). Un plâtre non occlusif est posé dans le cas de l'œdème et fermé après la résorption de celui-ci. Si l'œdème n'est pas important, on applique d'emblée un appareil plâtré occlusif.

La *réduction en un temps* suivie de l'immobilisation plâtrée est pratiquée dans le cas des fractures au trait transversal ou similaire. Un fragment marginal unique n'est pas une contre-indication.

La *réduction en un temps accélérée* se fera sous anesthésie générale ou bien, si cette dernière est impossible, sous anesthésie régionale ou intraosseuse. Un aide immobilise le pied et exécute une extension suivant l'axe de la jambe. L'autre réalise la contre-extension par la cuisse ou le corps. La traction est augmentée jusqu'à ce que le déplacement en longueur soit éliminé. Ensuite le chirurgien, en pressant sur le fragment saillant, supprime le déplacement en largeur. Un appareil plâtré est posé jusqu'au milieu de la cuisse ou jusqu'au pli fessier.

Il est plus commode d'utiliser pour la réduction un appareil à vis (fig. 282, *a*). Une broche traverse alors le calcanéum pour être fixée à l'étrier pour l'extension squelettique. La traction s'effectue par une vis qui agit sur l'étrier. Après avoir éliminé le déplacement en longueur, on presse sur le fragment saillant afin de supprimer le déplacement en largeur. Le contrôle radiographique accompli, on applique un bandage plâtré jusqu'à l'articulation du genou (fig. 282, *b*). L'appareil de réduction est ensuite retiré et la broche extraite du calcanéum. Le bandage est allongé jusqu'au milieu de la cuisse ou jusqu'au pli fessier (fig. 283).

Le moment de charger le pied dépend du plan de fracture. Le trait de cassure étant transversal, l'effort complet est autorisé dès la résorption de l'œdème et le séchage du plâtre occlusif. Dans les autres cas, ce moment vient beaucoup plus tard. A ne pas oublier que le délai de consolidation et, partant, d'immobilisation dépend du niveau et de la nature de la fracture. Les fractures au tiers inférieur du tibia se consolident plus lentement que celles au tiers supérieur ou moyen. Les fractures obliques et comminutives sans déplacement se consolident plus vite que transversales. La durée d'immobilisation moyenne est de 3 à 4 mois.

L'*extension squelettique* est indiquée dans les fractures impossibles à contenir sans traction supplémentaire : spiroïdes, obliques et comminutives avec déplacement des fragments. Elle est également pratiquée dans les cas de lésions étendues associées des tissus mous et de la peau, de maladies cutanées dans le genre d'eczéma, etc., lorsque l'immobilisation plâtrée et le traitement chirurgical sont irréalisables.

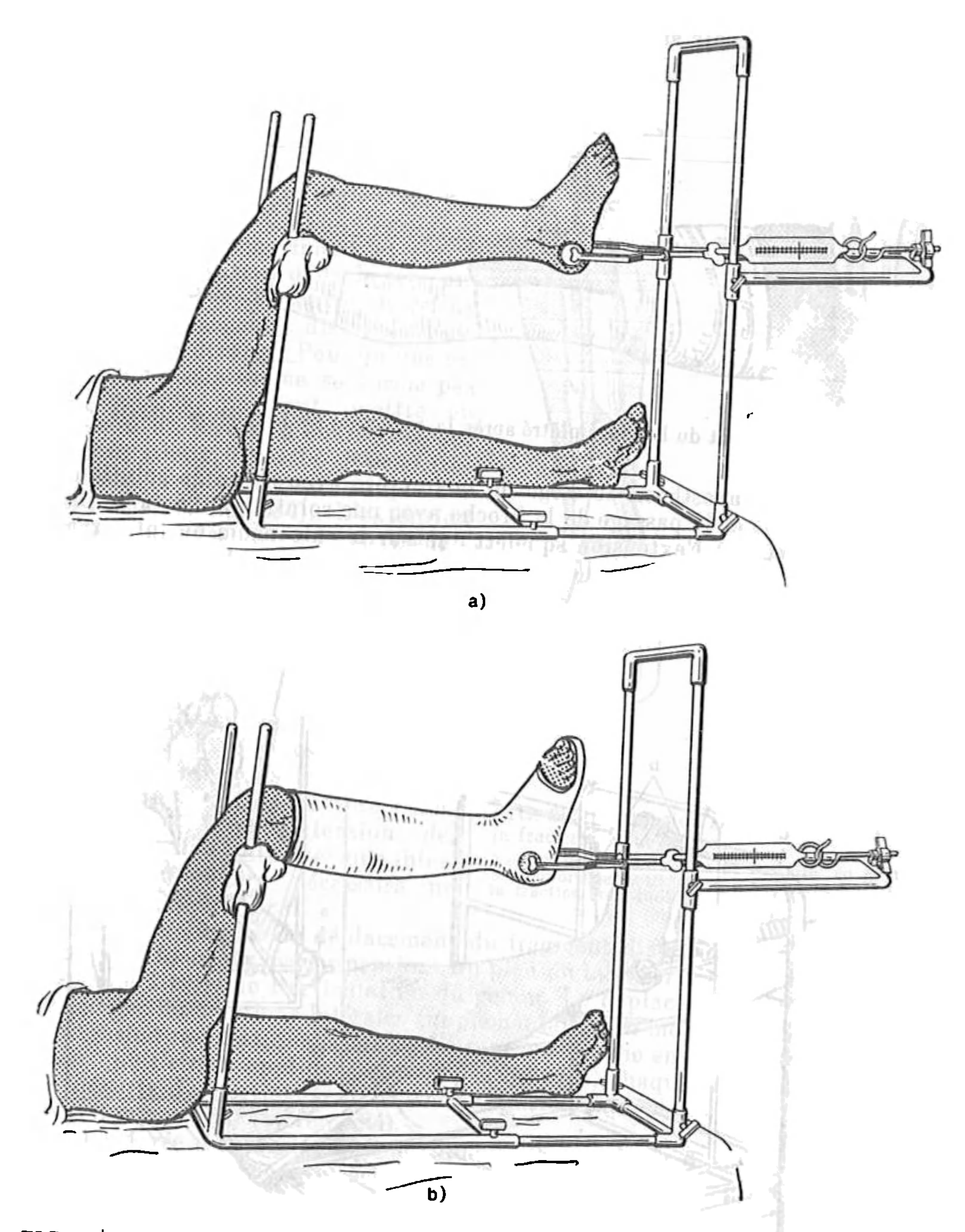


FIG. 282. Réduction en un temps de la fracture des os de la jambe dans un appareil à vis (*a*) et par un bandage plâtré (*b*)

11-948

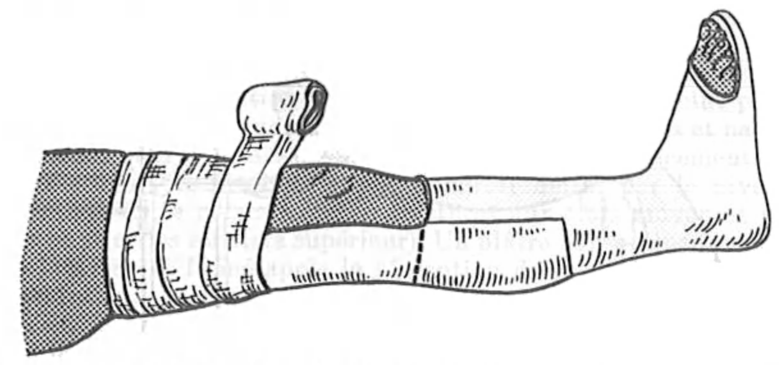


FIG. 283. Allongement du bandage plâtré après la réduction de la fracture tibiale dans un appareil à vis

Après avoir anesthésié le siège de la fracture avec 20 cc de solution à 2 % de procaïne et le passage de la broche avec une solution à 0,5 % de procaïne, on procède à l'extension squelettique par le calcanéum ou, plus rarement, par la région supramalléolaire. L'extrémité est immobilisée dans une attelle de Böhler de telle sorte que la fente de l'articulation du genou

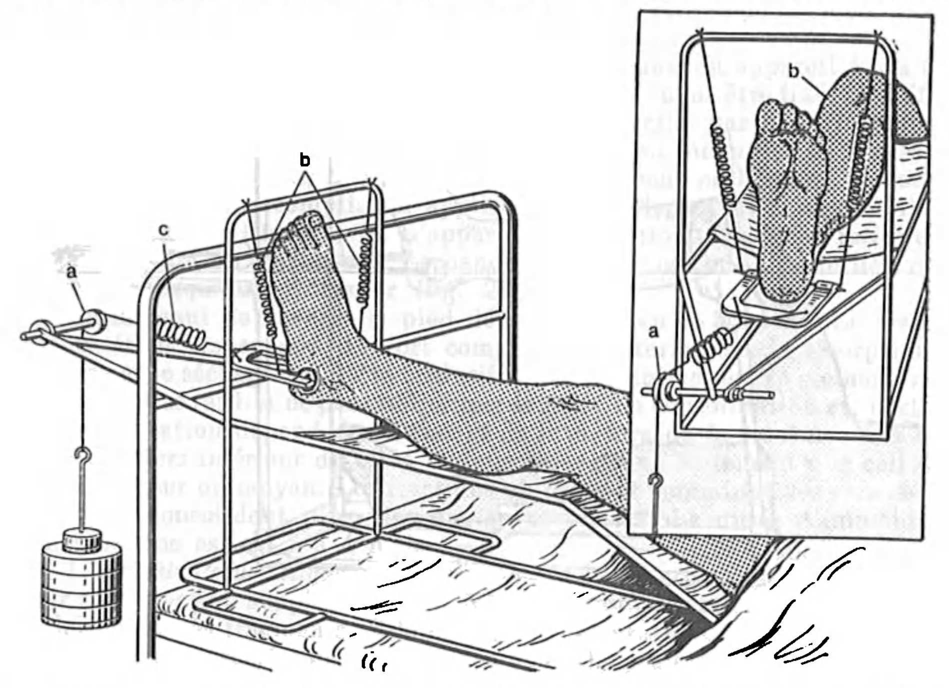


FIG. 284. Suppression du déplacement latéral des fragments tibiaux au cours de l'extension squelettique au moyen de traction supplémentaire par une broche en baïonnette

corresponde à la courbure de l'attelle. Le hamac qui supporte le genou ne doit pas être trop tendu, mais épouser la courbure du muscle gastrocnémien. Si cette règle n'est pas observée, les muscles postérieurs de la jambe se compriment et empêchent la réduction dans le sens antéro-postérieur. En outre, le reflux veineux du segment distal de l'extrémité est dérangé. Pour qu'une escarre de décubitus ne se forme pas sur le talon, on peut mettre en dessous un cercle d'ouate-gaze ou, encore mieux, fixer la broche traversant le talon au cadre supérieur de l'attelle (fig. 284). L'extension se fera non pas sur la ligne médiane, mais en dirigeant la fraction un peu en dedans pour garder le genu varum naturel.

On utilise d'abord un poids entre 7 et 10 kg qu'on réduit à 5 ou 7 kg après avoir supprimé le déplacement en longueur. Une grande précaution s'impose dans l'application des poids importants en présence du trait de fracture transversal, car l'hyperextension des fragments peut entraîner une interposition et rendre nécessaire un traitement chirurgical.

FIG. 285. Extension squelettique amortie de la fracture de la jambe:

a — déplacement du bloc de l'attelle en dedans; *b* — amortisseurs dans les suspensions du pied et la traction longitudinale

Afin d'éliminer le déplacement du fragment distal dû à la rotation, on change la longueur des suspensions du pied de telle sorte que sa position corresponde à celle de l'articulation du genou. Le déplacement latéral est supprimé par les tractions latérales supplémentaires au moyen de pelotes ou par l'extension squelettique latérale utilisant une broche en baïonnette (fig. 285). Pour que l'effort appliqué ne soit pas brusque, chaque traction sera munie de ressorts d'amortissement (*extension squelettique amortie* de Mitiounine et V. Klioutchevski) (v. fig. 284).

La durée d'extension squelettique varie entre 3 et 6 semaines. Ensuite, un bandage plâtré occlusif est posé jusqu'au milieu de la cuisse ou jusqu'au pli fessier. Avant même d'utiliser les béquilles, le malade entraîne ses veines (« gymnastique veineuse ») en laissant pendre l'extrémité verticalement et en la remettant sur le lit. La durée globale d'immobilisation de la jambe est de 3 à 4 mois.

Le *traitement chirurgical* est indiqué pour les fractures irréductibles, le plus souvent à la suite de l'interposition d'os ou de tissus mous. Ce genre de traitement est également employé dans les fractures récentes au cas où, pour une raison ou pour une autre, on ne pourrait procéder à l'extension squelettique et que le plâtre ne serait pas en mesure de prévenir le déplacement secondaire des fragments.

Dans la fracture diaphysaire des deux os, l'ostéosynthèse ne portera que sur le tibia. Il n'est pas de localisation où des fixateurs et appareils d'ostéosynthèse soient aussi nombreux.

En fonction de la stabilité de la fixation, on distingue l'*ostéosynthèse stable* et *de réduction*. Cette dernière prévient le déplacement en longueur, mais n'en exclut pas d'autres types. C'est ainsi qu'une tige introduite dans le canal médullaire mais n'adhérant pas à ses parois au niveau de la fracture laisse possible le déplacement de rotation et même latéral des fragments. L'ostéosynthèse de réduction nécessite toujours une immobilisation externe solide et prolongée. La consolidation est plus lente, le cal osseux est généralement hypertrophié.

Par contre, l'ostéosynthèse stable exclut entièrement tous les mouvements des fragments. La consolidation est plus rapide et due essentiellement au cal intermédiaire. Si la fixation est suffisante, on peut quelquefois renoncer à l'immobilisation externe du segment. Ce genre d'ostéosynthèse est toujours préférable. Les fixateurs attachés à l'os et enfouis sous les tissus mous s'appellent *fixateurs incorporés*. Ils peuvent être intramédullaires ou centromédullaires (une tige) et extramédullaires (une plaque). Les fixateurs créant le rapprochement en un temps ou continu des fragments sont appelés *fixateurs compressifs*.

Pour l'ostéosynthèse du tibia on utilise le plus souvent les fixateurs incorporés intra (centro) ou extramédullaires.

Lorsque l'ostéosynthèse est à ciel ouvert, c'est-à-dire que le siège de la fracture est dénudé, le tibia est découvert par une incision linéaire ou quelque peu convexe faite à 1 ou 2 cm en dehors de la crête tibiale (fig. 286).

L'ostéosynthèse extramédullaire par une plaque compressive est indiquée pour les fractures transversales du tibia aux tiers supérieur et inférieur.

La tige intramédullaire (centromédullaire) est plus adaptée aux fractures transversales et similaires au tiers moyen du tibia. L'ostéosynthèse est directe, c'est-à-dire que la tige est introduite à distance de la fracture. Lorsqu'on utilise le sabre de ЦИТО, le point d'introduction se situe à la surface antéro-latérale de la métaphyse supérieure tout près de la tubérosité tibiale. C'est le plus souvent une ostéosynthèse de réduction. (v. fig. 286). La stabilité est généralement assurée par l'introduction d'une tige métallique droite dont l'épaisseur est égale à la largeur du canal médullaire au niveau de la fracture. Le point d'introduction se situe alors au-dessus de la tubérosité tibiale en avant de la surface articulaire. L'incision est pratiquée juste audessous de la rotule, le ligament propre de la rotule est décollé longitudinalement avec un instrument mousse et un instrument tranchant. Le tissu cellulaire est ensuite refoulé et sur la surface tibiale on perce un passage suivant

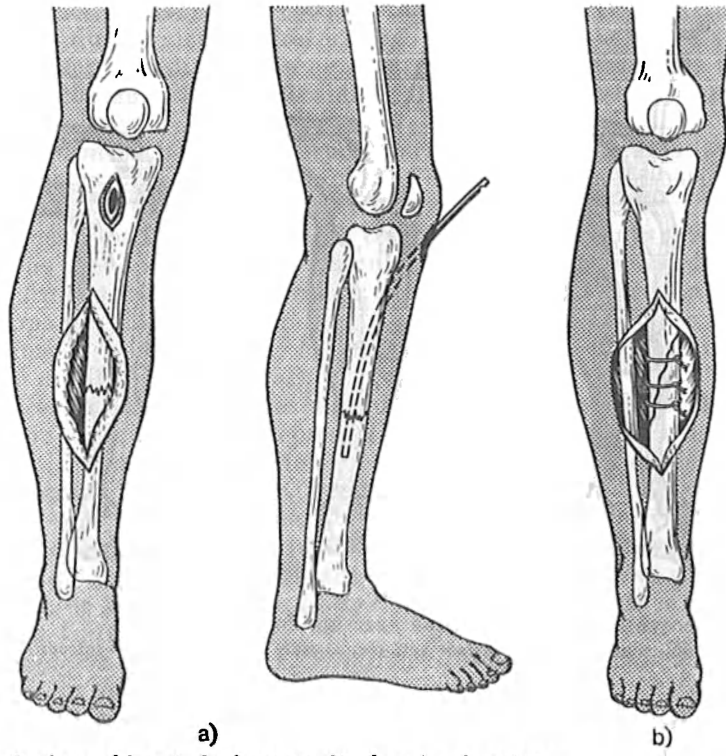


FIG. 286. Ostéosynthèse de la fracture diaphysaire du tibia:
a — avec un sabre (incisions sur la jambe et introduction du sabre); b — avec des spires de fil métallique

l'axe du canal médullaire dans lequel on introduit une tige métallique droite (fig. 287). Si l'ostéosynthèse est à ciel fermé (sans dénuder le siège de la fracture), un guide métallique est introduit par le passage percé dans le canal médullaire du fragment central d'abord, périphérique ensuite. Après contrôle radiographique, on fait passer par ce guide une tige métallique creuse et on le retire (*méthode de Küntscher*).

Dans les fractures obliques et spiroïdes, le plus simple est d'utiliser des vis à bois ou des spires de fil métallique (au moins deux vis et deux spires) (v. fig. 286).

Une plaque ou une tige intramédullaire (centromédullaire) sont employées pour les fractures obliques ou spiroïdes au trait court et une tige intramédullaire combinée avec des spires de fil métallique ou une longue plaque à 6 ou 8 vis pour le cas où il existe un grand fragment.

L'ostéosynthèse à distance du siège de la fracture au moyen d'appareils de compression-distension peut être employée dans les fractures comminutives et lorsque la peau au-dessus de la fracture est altérée au point que l'ostéosyn-

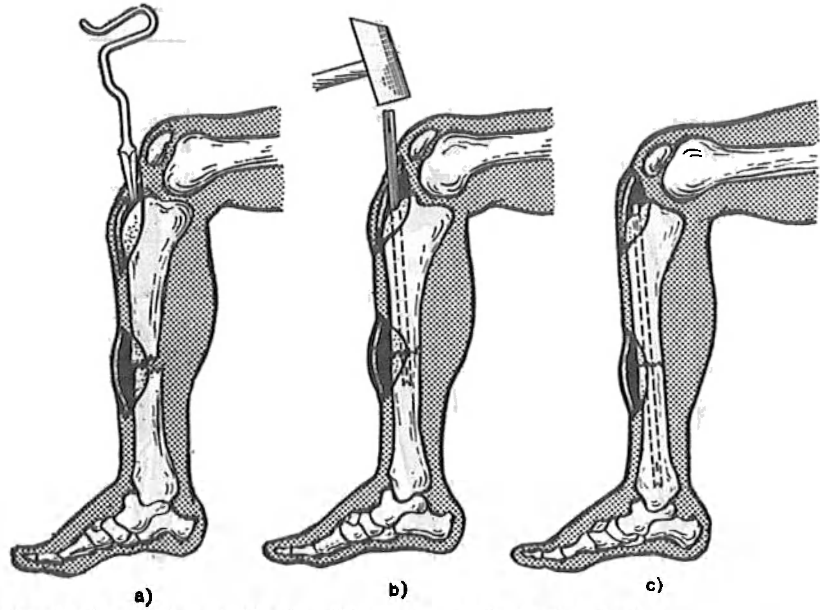


FIG. 287. Ostéosynthèse stable du tibia avec une forte tige droite:
a — perforation du canal du côté de la face antéro-supérieure du tibia; b, c — introduction de la tige droite

thèse à ciel ouvert est impossible (écorchures, cicatrices solidaires de l'os, pustules) et que la réduction à ciel fermé sans appareils reste inopérante.

L'immobilisation plâtrée consécutive à l'ostéosynthèse est pratiquée dans les mêmes délais que lors du traitement médical.

Après l'ostéosynthèse stable de Küntscher et l'ostéosynthèse à distance du siège de la fracture au moyen d'appareils, l'immobilisation externe n'est pas indispensable.

Lésions de la portion distale des os de la jambe

Les portions distales du tibia et du péroné font bloc avec l'astragale permettant la flexion plantaire et dorsale. Ce bloc est limité par les malléoles interne et externe ainsi que par les ligaments latéraux courts et forts. Malgré leur résistance, on rencontre assez souvent la rupture partielle du ligament latéral externe qu'il faut différencier de la fracture malléolaire. Le *diagnostic* est favorisé par le *signe de Kaufmann* (absence de douleur à la pression sur le bord postérieur de la malléole externe). La rupture partielle du ligament deltoïde est beaucoup plus rare. Ces lésions entraînent des douleurs violentes lors des mouvements (surtout ceux de supination ou de pronation) sur

le côté concerné. Un hématome sous-cutané est constaté. Pour exclure la rupture complète du ligament latéral externe, il faut anesthésier le siège de la lésion et réaliser la radiographie de l'articulation tibio-tarsienne en supination. L'extension de la fente articulaire est révélatrice de la rupture complète des ligaments.

Le *traitement médical* des ruptures partielles des ligaments latéraux externes consiste en l'immobilisation plâtrée de la jambe en pronation ou supination (en fonction du côté de la lésion) pour 2 à 3 semaines.

Les *signes cliniques* de la rupture complète des ligaments latéraux externes sont plus prononcés, la fente articulaire est très élargie sur les radiographies. Le *traitement médical* consiste à immobiliser le pied en supination dans un appareil plâtré pour 10 semaines. Si les ligaments ne se consolident pas, il se forme une *articulation ballante* qu'on traitera par voie chirurgicale (la plastie du ligament latéral).

Fractures malléolaires. Les fractures de la jambe dans la région de l'articulation tibio-tarsienne représentent environ 60 p. 100 de toutes les fractures de la jambe. En fonction du mécanisme et de la durée d'action de l'agent vulnérant, elles peuvent former des combinaisons très variées: fractures d'une seule ou des deux malléoles, des deux malléoles avec arrachement du bord postérieur ou fracture du bord antérieur du tibia, avec subluxation ou luxation du pied dans différentes directions qui peuvent s'accompagner de la rupture de la syndesmose. Cotte variabilité complique le diagnostic et le choix du traitement.

Les fractures en question sont *intraarticulaires* et demandent une réduction précoce et minutieuse. Les difficultés de la réduction et du choix du traitement conditionnent un nombre élevé d'issues insatisfaisantes. A ne pas oublier que le tableau clinique ne permet pas à lui seul de juger avec précision de l'état de l'appareil ligamenteux, du degré de lésion et de déplacement des os, de l'ampleur de la subluxation. Les radiographies sont l'unique document réflétant avec suffisamment d'exactitude le tableau des lésions. Mais il n'est pas toujours facile de les interpréter correctement si l'on ne comprend pas le mécanisme traumatique.

Celui-ci peut être direct ou indirect. On distingue deux types de fractures, *par supination* et *par pronation*. Dans le premier cas, le pied, en se rabattant vers le dedans, tend les ligaments reliant la malléole externe aux os du pied, ce qui entraîne l'arrachement de la malléole externe. Si la force vulnérante continue d'agir, la surface latérale interne de l'astragale bute contre la malléole interne et la casse sous un certain angle de bas en haut.

Les fractures par pronation (du type Dupuytren) sont dues à la pronation du pied. Les ligaments allant de la malléole interne aux os du pied se tendent et arrachent la malléole interne (parfois, les ligaments eux-mêmes se déchirent). L'agent vulnérant continuant d'agir, l'astragale presse sur la malléole externe, avec deux conséquences possibles. L'articulation péronéo-tibiale inférieure se déchire, et tout l'effort est appliqué au péroné qui, sous la pression de l'astragale, se courbe et se casse au point le plus mince, à 5 ou 6 cm au-dessus du sommet de la malléole (fig. 288).

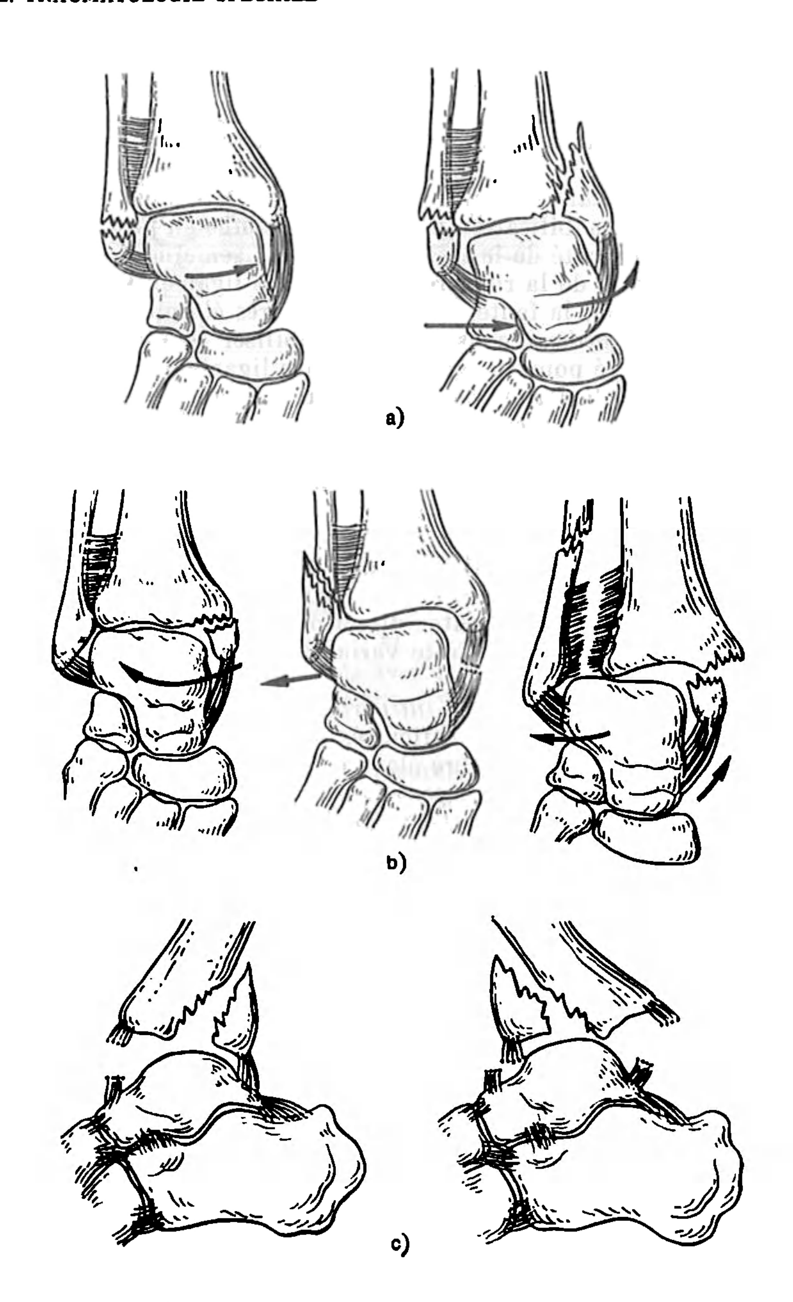


FIG. 288. Fractures du cou-de-pied:
a — par supination; *b* — par pronation; *c* — par flexion-extension

Signes cliniques de la fracture de la malléole externe: enflure, hématome sous-cutané, douleurs violentes à la palpation, crépitation. Les mouvements de l'articulation sont limités par la douleur.

Le *diagnostic* est confirmé par la radiographie en deux projections.

Traitement. Anesthésie du siège de la fracture, réduction et application d'un appareil plâtré en V pour 3 à 3,5 semaines.

Dans la *fracture bimalléolaire*, on constate un œdème du cou-de-pied, une forte limitation des mouvements.

Les *signes cliniques* sont, dans l'ensemble, analogues à ceux observés dans les fractures de la malléole externe. Une subluxation du pied en dedans est possible.

Le *diagnostic* est confirmé par la radiographie.

Traitement. Après avoir anesthésié la fracture, on exécute une traction du pied suivant l'axe de la jambe et une réduction manuelle des fragments. En cas de subluxation du pied, on la réduit aussi. Un appareil plâtré occlusif est posé pour 8 à 9 semaines, utilisant une gouttière en V et postérieure en position vara. Au bout de 3 semaines, il faut, en prenant toutes les précautions, sortir le pied de cette position. Le traitement de ces lésions peut être compliqué de l'arrachement du bord antérieur ou postérieur du tibia, avec subluxation supplémentaire en avant ou en arrière. Dans ces cas-là, la réduction s'avère beaucoup plus difficile à réaliser.

Les fractures par supination sont caractérisées par l'arrachement de la malléole externe au niveau de la syndesmose et l'atteinte de la malléole interne avec subluxation du pied en dedans. Souvent on constate la rupture du bord postérieur du tibia avec subluxation du pied en arrière, l'arrachement du bord antérieur avec subluxation en avant étant plus rare.

Dans ces fractures, on coapte les fragments et réduit la subluxation en comprimant les malléoles et en appliquant une traction longitudinale du pied, après quoi on applique une gouttière plâtrée circulaire. Le pied est en flexion dorsale modérée. La durée d'immobilisation plâtrée est de 10 semaines environ.

La *fracture de la malléole interne* seule n'entraîne généralement pas un fort déplacement. S'il n'y a pas de déplacement, on fait l'anesthésie et applique un appareil plâtré en V pour 4 à 5 semaines. S'il y en a un, on procède à la réduction en pressant avec les doigts sur le fragment déplacé et on pose une gouttière plâtrée en V et postérieure. Le pied sera en flexion dorsale et en supination. L'immobilisation plâtrée dure jusqu'à 8 semaines.

Les fractures par pronation s'accompagnent souvent de l'atteinte de l'articulation péronéo-tibiale. Vu l'œdème du cou-de-pied, la compression des malléoles en plâtre ne donne souvent pas d'effet voulu. Cela s'explique par le fait que la syndesmose se relâche de nouveau après la résorption de l'œdème.

Les réductions répétées des fractures par pronation et supination conduisent à l'exagération de l'œdème du cou-de-pied, ce qui produit des déplacements secondaires dans le plâtre. En changeant l'appareil après la résorption de l'œdème, il faut donc agir sous contrôle radiologique.

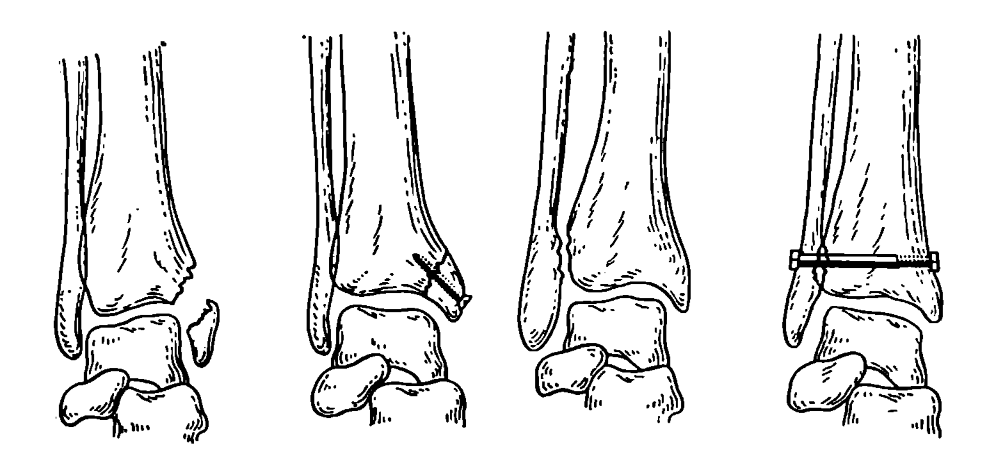


FIG. 289. Immobilisation de la malléole interne par une vis à bois

FIG. 290. Traitement chirurgical de la rupture de la syndesmose du cou-de-pied au moyen d'un boulon de serrage

Les réductions inopérantes et les déplacements secondaires sont les indications du *traitement chirurgical* qu'il vaudrait mieux réaliser au plus tôt.

Pour l'ostéosynthèse de la malléole interne, dénuder le siège de la fracture, supprimer les interpositions éventuelles, affronter les fragments. L'immobilisation se fait par le sommet de la malléole au moyen des broches ou d'une vis à bois (fig. 289). S'il y a rupture associée du ligament deltoïde, on la répare. Dans les fractures bimalléolaires, il suffit d'effectuer l'ostéosynthèse de la malléole interne seule pour reconstituer la fourchette articulaire. Le fragment de la malléole externe se fixe dans une assez bonne position au niveau de la syndesmose, sinon on procède à l'ostéosynthèse avec une broche.

Dans les fractures des malléoles et du bord postérieur du tibia, on ne parvient souvent pas à réduire ce dernier. La coaptation des fragments doit être parfaite dans ce cas-là, car il a été observé que même un petit décalage de 1 mm entraîne une arthrose déformante de l'articulation tibio-tarsienne à la suite de la perte de congruence des surfaces articulaires. Aussi, après l'ostéosynthèse de la malléole interne, immobilise-t-on le bord postérieur du tibia avec une vis à bois ou des broches. Un boulon de serrage est utilisé pour réparer la syndesmose (fig. 290). L'intervention se termine par l'immobilisation plâtrée pour 9 semaines environ.

Si la réduction est assez précise et la fixation bonne, le pronostic est, en général, favorable.

CHAPITRE 17. FRACTURES ET LUXATIONS DES OS DU PIED

Les fractures des os du pied sont assez fréquentes, alors que les luxations sont extrêmement rares, ce qui s'explique par les particularités anatomiques des articulations du pied.

Le *premier secours* comprendra l'anesthésie par narcotiques ou analgésiques et l'application d'une attelle de transport jusqu'au genou. Des attelles de Cramer, en plastique ou gonflables, peuvent être employées à cette fin ainsi que des matériaux de fortune. Dans une lésion ouverte, on mettra un bandage de protection aseptique. Si le pied est très souillé, l'anesthésie ne se fera qu'après l'arrivée du traumatisé à l'hôpital ou au centre de traumatologie.

Une grande attention sera attachée à la réparation de la voûte plantaire qui est donc modelée avec un soin particulier lors de la pose de l'appareil plâtré. La physiothérapie commence quand l'extrémité est encore en plâtre. Le but essentiel de la mécanothérapie, du massage, de la gymnastique médicale, des séances de physiothéraphie prescrits après l'enlèvement du plâtre est de rétablir les mouvements des articulations du pied et de renforcer sa voûte. Afin de prévenir le pied plat consécutif à des fractures et luxations des os du pied, exception faite des lésions des orteils, le blessé doit porter des supinateurs pendant un an après le traumatisme.

ractures de l'astragale

On distingue les fractures du col, du corps et du processus postérieur de l'astragale (fig. 291). Le mécanisme traumatique est généralement indirect: chute sur les jambes, freinage brusque de l'auto, les pieds appuyés contre le plancher ou le levier de commande, etc. Sous l'effort axial, l'astragale est écrasé entre le tibia et le calcanéum.

Une flexion dorsale brusque du pied brise le col astragalien. Cette fracture peut être sans déplacement, avec déplacement dorsal de la tête et luxation en arrière du corps de l'os.

Diagnostic. Le cou-de-pied a le volume accru, ses mouvements sont limités ou même rendus impossibles par des douleurs violentes. Une déformation est possible dans la portion supérieure du pied et l'articulation tibio-tarsienne. Sa nature dépend du plan de fracture et du déplacement des fragments. La palpation du cou-de-pied est douloureuse, surtout au-dessus du trait de fracture. La percussion du talon accentue les douleurs.

Les radiographies se font en deux projections, la radio latérale étant plus importante. En analysant les radiographies des fractures du col astragalien, attacher une attention particulière aux rapports des surfaces articulaires de la portion postérieure de l'articulation astragalo-calcanéenne. La fracture du processus postérieur doit être différenciée de l'ossicule complémentaire. Dans les cas douteux, faire la radiographie du pied sain.

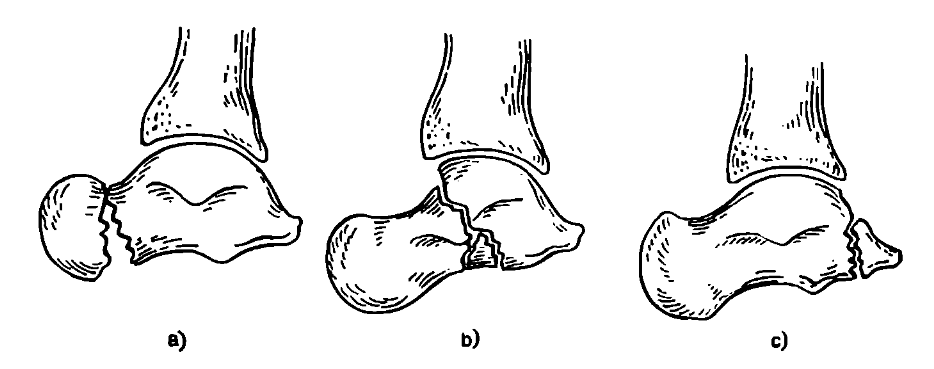


FIG. 291. Fractures de l'astragale:
a — du col; *b* — du corps; *c* — du processus postérieur

Traitement. Dans les fractures du col astragalien sans déplacement, appareil plâtré entre les orteils et le genou pour 7 à 8 semaines. Réduction des fractures avec déplacement sous anesthésie générale. La tête se portant en arrière, on mettra le pied en équinisme exagéré tout en exécutant la traction par le talon et on appliquera un plâtre jusqu'au genou. 4 à 6 semaines après, le pied sera placé en flexion à 90°, et on posera un nouvel appareil plâtré pour un délai de 3 mois à partir du traumatisme.

La *luxation du corps astragalien* ne sera soumise à la réduction qu'en cas d'urgence. Dans le cas contraire, il se forme des escarres dues à la pression du fragment osseux. La réduction à ciel fermé est particulièrement difficile et souvent ne réussit pas. On pratique alors une réduction à ciel ouvert et une ostéosynthèse avec des broches métalliques, suivie de l'immobilisation plâtrée pour 3 à 3,5 mois.

Pour les *fractures du corps astragalien*, on emploie un appareil plâtré posé jusqu'au genou, qu'on enlève au bout de 2 à 3 mois en fonction du degré de déplacement des fragments. Certains auteurs proposent de le retirer au bout de 2 à 3 semaines et de prescrire ensuite la gymnastique médicale sans appui sur le pied. Pourtant, dans les deux cas, un déplacement considérable des fragments produit une arthrose déformante tibio-tarsienne.

Les *fractures du processus postérieur* sont traitées avec un appareil plâtré ou un bandage compressif appliqués pour 2 à 3 semaines. La capacité de travail se rétablit au bout de 1 mois après les fractures du processus postérieur ou de 2,5 à 4,5 mois après celles du corps ou du col de l'astragale. Le port d'un supinateur est conseillé pendant un an après le traumatisme.

Les fractures du col et du corps entraînent souvent une nécrose aseptique de l'astragale. Aussi une décharge prolongée de l'extrémité a-t-elle une signification particulière. L'effort n'est autorisé que dans 3 mois, voire dans 4 mois pour les fractures du corps ou ses luxations en arrière.

La nécrose aseptique prononcée ou l'arthrose déformante sont les indications d'une *arthrodèse* tibio-tarsienne, parfois aussi sous-astragalienne.

Luxation sous-astragalienne du pied

La luxation, due à un mécanisme traumatique indirect, a lieu dans les articulations astragalo-calcanéenne et astragalo-scaphoïde. Le pied se porte le plus souvent en dedans ou en arrière et en dedans (*luxation interne* ou *postero-interne*).

Diagnostic. Déformation prononcée dans la région sous-astragalienne. Dans la luxation interne, le pied est fortement porté en dedans et se situe en équinisme, supination et en varus. Sur le dos, on sent très bien la tête astragalienne et, vers le dedans, le schaphoïde déplacé. Les luxations postéro-internes produisent, en outre, un raccourcissement de la portion antérieure du pied et un allongement du talon. La fonction du pied est entièrement déréglée. Douleurs diffuses à la palpation. Le diagnostic ne pose pas de problèmes.

Traitement. Réduction d'urgence sous anesthésie générale, immobilisation dans un appareil plâtré allant jusqu'au genou pendant 3 à 4 semaines et traitement fonctionnel par la suite.

Dans les luxations postéro-internes, la réduction se fait comme suit: fléchir le genou à 90°. Immobiliser le talon et la portion antérieure, plaçant le pied en adduction extrême, supination et en équinisme. Exécuter une traction et une pression directe de dedans en dehors, le pied étant en pronation et abduction. L'aide accomplit la contre-pression en immobilisant la portion inférieure de la jambe.

La réduction à ciel fermé étant inopérante, on effectuera une *intervention chirurgicale d'urgence.*

L'effort complet sur le pied est autorisé au bout de 6 à 8 semaines.

Fractures du calcanéum

Le mécanisme traumatique est le plus souvent direct: chute sur les talons. Les deux os peuvent être alors brisés.

Les fractures calcanéennes sont très diversifiées (fig. 292), celles par compression étant les plus fréquentes et graves (fig. 292, *d*): le calcanéum, comprimé entre l'astragale et l'agent traumatisant, éclate. Dans les fractures par compression avec déplacement des fragments la voûte plantaire s'aplatit, les rapports des surfaces articulaires astragalo-calcanéenne et calcanéo-cuboïde se dégradent. Sont également possibles les fractures marginales et les fractures isolées des différentes formations calcanéennes (fig. 292, *a*, *b*, *c*). Elles sont, cependant, moins graves et ont un pronostic plus favorable.

Diagnostic. Pour les fractures de compression, il ne pose pas de problèmes. Les douleurs empêchent de marcher. Le talon est élargi. Des ecchymoses et un grave œdème sont constatés dans la région submalléolaire. La voûte plantaire longitudinale est aplatie, voire absente dans les fractures avec un

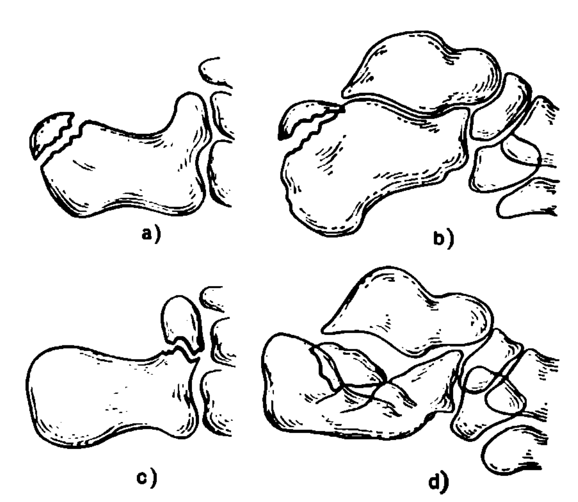


FIG. 292. Fractures du calcanéum :

a — fracture marginale verticale de la tubérosité calcanéenne ; *b* — fracture marginale horizontale ou « en bec » de la tubérosité calcanéenne ; *c* — fracture de la petite apophyse ; *d* — fracture par compression

fort déplacement. La tension du muscle gastrocnémien intensifie les douleurs. La palpation du talon est douloureuse.

Dans les fractures marginales et isolées les signes cliniques sont plus pauvres. Parfois, les blessés peuvent marcher même en s'appuyant sur le talon. Le signe le plus fréquent est la douleur du talon, surtout vive au niveau de la fracture. Pour dissiper les doutes, il faut faire les radiographies en deux projections, latérale et axiale (dorso-plantaire).

Traitement. Il ne pose pas de difficultés dans les *fractures marginales* et *isolées*. La réduction s'effectue sous anesthésie générale ou locale en pressant avec les doigts ou au moyen d'un appareil sur le fragment osseux déplacé. Parfois, par exemple dans les fractures « en bec », la réduction ne peut être faite qu'après le relâchement du gastrocnémien. A cet effet, on fléchit le genou et met le pied en équinisme.

Le *traitement médical* étant inopérant, on recourt à l'*intervention chirurgicale* : réduction et immobilisation de la fracture avec une broche ou une vis, suivies de l'application du plâtre allant jusqu'au genou pour 1 à 1,5 mois. La capacité de travail se rétablit dans 1,5 à 3 mois.

Dans les *fractures par compression*, veiller à bien affronter les fragments et réparer les rapports astragalo-calcanéen et calcanéo-cuboïde. Mais la tâche principale est toutefois de restaurer la voûte plantaire longitudinale.

Dans les fractures sans aplatissement de la voûte, on applique un appareil plâtré jusqu'au genou pour 1,5 à 2 mois. La capacité de travail se rétablit dans 2 à 4 mois. Si le talon est élargi, on pratique la compression, manuelle ou instrumentale, du calcanéum de deux côtés. La conduite à suivre est la même que dans le cas précédent.

Dans les fractures par compression avec déplacement, la tubérosité calcanéenne se porte en haut sous l'effet du traumatisme et de la tension du gastrocnémien et en avant sous l'action des muscles plantaires. Dans ces cas-là, on fait appel à l'extension de Kaplan (fig. 293, *a*).

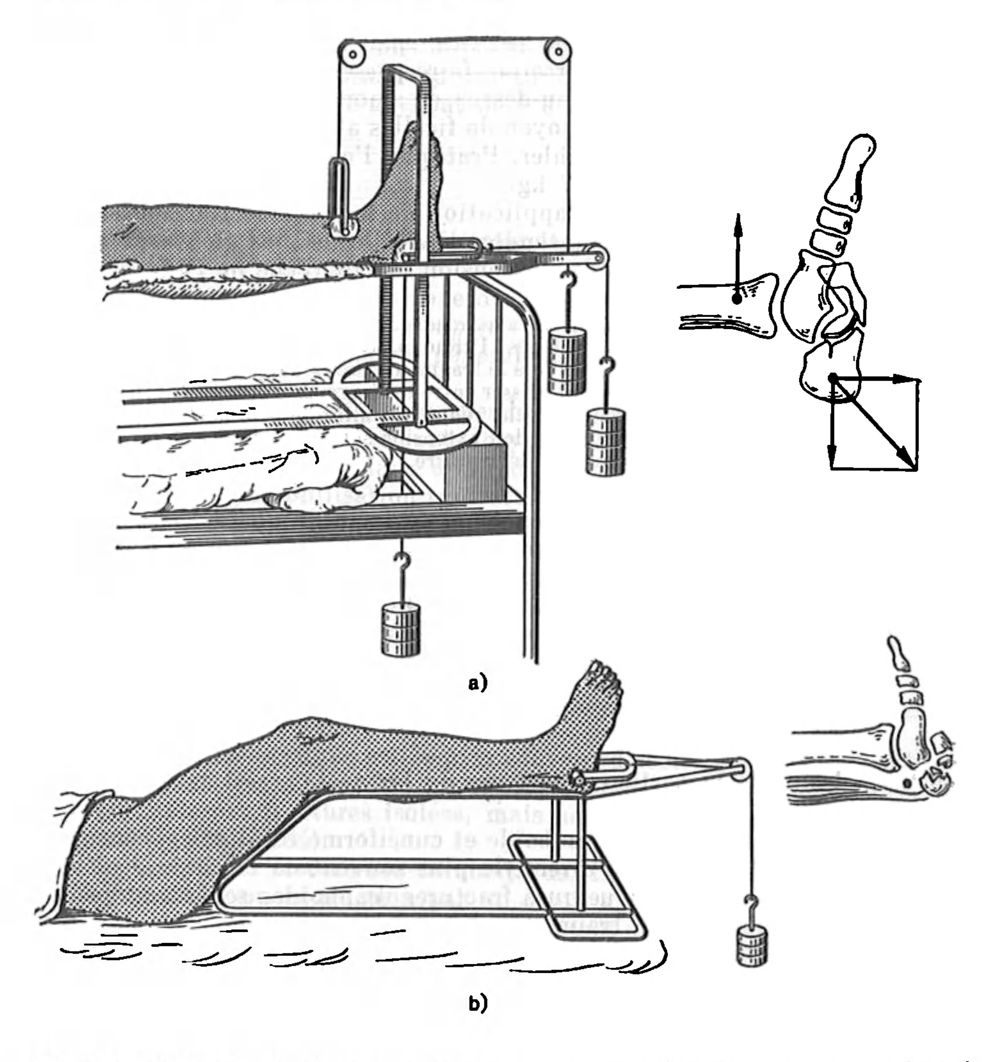


FIG. 293. Réduction des fractures par compression du calcanéum avec un système de trois tractions de Kaplan (*a*) et selon la technique d'Youmachev-Réout-Siline (*b*) (explications dans le texte)

Faire passer une broche par le fragment distal de la tubérosité calcanéenne en marquant préalablement le passage sous contrôle radiologique. Appliquer l'extension suivant l'axe de la jambe utilisant un poids de 8 kg. Le 3e ou le 4e jour, réduire le poids à 6 kg et fixer à la même broche un poids de 4 à 8 kg dirigé en bas, perpendiculairement à la traction axiale. A titre de contre-extension, faire passer une deuxième broche par la région susmalléolaire du tibia et y accrocher un poids de 4 à 8 kg. Au bout de 5 jours, réduire les deux poids à 4 kg.

On peut également utiliser la *technique d'Youmachev-Réout-Siline* (fig. 293, *b*). Sans employer la perceuse, faire passer une broche non pas par le fragment calcanéen, mais juste au-dessus, en amont de l'insertion du tendon d'Achille. Suspendre le pied au moyen de ficelles attachées à la broche et au cadre supérieur de l'attelle de Böhler. Pratiquer l'extension suivant l'axe de la jambe avec un poids de 6 à 7 kg.

Etant donné que le point d'application de la force de traction se situe beaucoup plus en arrière, près du tendon d'Achille, le pied étendu se met en flexion dorsale et la direction de l'extension se rapproche de l'axe de la tubérosité calcanéenne.

Cette technique a plusieurs avantages. Primo, il est plus facile de faire passer la broche au-dessus du calcanéum qu'à travers le fragment osseux dans la fracture comminutive. Dans ce dernier cas, la broche peut glisser entre les fragments et léser les tissus mous. Secundo, le passage extraosseux de la broche réduit au minimum le danger d'ostéomyélite calcanéenne, complication redoutable de l'extension squelettique. Enfin, il n'est plus nécessaire de recourir à l'extension supplémentaire.

Entre le 7e et le 10e jour, qu'on emploie la technique d'Youmachev et coll. ou de Kaplan, comprimer le calcanéum au moyen d'un étau et poser une gouttière plâtrée circulaire sans supprimer l'extension. Le poids et le plâtre sont enlevés au bout de 30 à 40 jours, et on applique un bandage allant jusqu'au genou pour un délai de 2,5 à 3 mois à compter du traumatisme. La capacité de travail se rétablit dans 4 à 5 mois.

Fractures des os de la portion antérieure du tarse

Les fractures des os scaphoïde, cuboïde et cunéiforme résultent généralement d'un mécanisme traumatique direct, le plus souvent de la chute d'un objet lourd sur le dos du pied. Quelques fractures scaphoïdes seulement peuvent être dues à un mécanisme traumatique indirect.

Un déplacement considérable des fragments n'est pas caractéristique de ce groupe de lésions. Mais la résistance de la voûte plantaire longitudinale est notablement affectée, et il faut en tenir compte au cours du traitement ainsi que pour l'évaluation du type et des délais d'immobilisation.

Diagnostic. Dans la plupart des cas, il ne présente pas de difficultés. L'anamnèse est typique : chute d'un poids sur le dos du pied. Les blessés peuvent marcher, mais en ne s'appuyant que sur le talon. Tuméfaction du dos du pied. Douleurs vives au-dessus de l'os cassé. Les mouvements du pied, surtout ceux de rotation et latéraux, sont douloureux. L'effort axial en projection de l'os brisé accentue les douleurs.

Le diagnostic définitif est établi après l'analyse des radiographies en deux projections.

Traitement. Appareil plâtré allant jusqu'au genou pour les fractures sans déplacement ou avec un déplacement minime. Etant donné que le mode-

lage de la voûte plantaire dans le plâtre provoque des douleurs violentes, il faut préalablement anesthésier la fracture à la solution à 1 ou 2 % de procaïne. Le plâtre est enlevé au bout de 1 à 2 mois. La capacité de travail se rétablit dans 1,5 à 3 mois.

Luxations de l'articulation tarso-métatarsienne (de Lisfranc)

Les luxations ont lieu dans la zone de jonction des os distaux du tarse avec les os métatarsiens. Elles sont *complètes* lorsque tous les os métatarsiens sont lésés. La luxation s'accompagne généralement d'une fracture des os en question.

La réduction est opérée sous anesthésie générale. Parfois, elle est à ciel fermé, en pressant sur les fragments lors de l'extension par l'orteil approprié. Mais le plus souvent on a affaire à la réduction à ciel ouvert pour indications d'urgence et à l'immobilisation transarticulaire avec des broches. La réduction réalisée, on pose pour 4 semaines un appareil plâtré allant jusqu'au genou. L'effort graduellement croissant sur l'extrémité est autorisé à la fin du 1er mois. La chaussure orthopédique est préconisée dans les luxations invétérées. Le traitement chirurgical tardif est inefficace.

Fractures des os métatarsiens et des phalanges des orteils

Le mécanisme traumatique est le plus souvent direct. Les *fractures multiples* et *ouvertes* sont fréquentes. Un grand déplacement des fragments n'est pas caractéristique des fractures isolées, mais accompagne souvent les fractures comminutives (fig. 294).

Diagnostic. Le mécanisme traumatique, les douleurs locales accentuées par l'effort axial ou la traction par un orteil approprié, parfois la mobilité anormale et la crépitation osseuse permettent de suspecter une fracture. Celle-ci est caractérisée par le *signe de Jacobson* : accentuation des douleurs au siège de la fracture lorsqu'on comprime la tête du métatarsien. Le diagnostic est précisé par la radiographie.

Traitement. Plâtre allant jusqu'au genou pour 4 à 6 semaines dans les fractures métatarsiennes sans déplacement. Avant de l'appliquer, la fracture est anesthésiée à la solution de 1 ou 2 % de procaïne. Pour mieux modeler les voûtes plantaires transversale et longitudinale, fixer des pelotes de gaze dans les points appropriés.

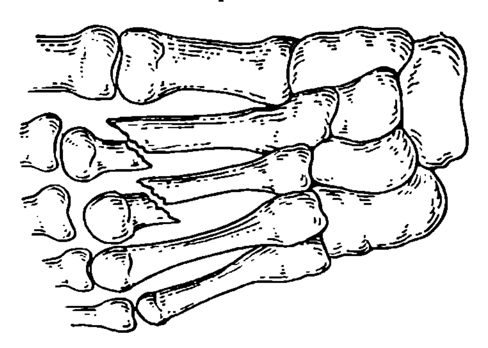


FIG. 294. Déplacement des fragments dans les fractures des os métatarsiens

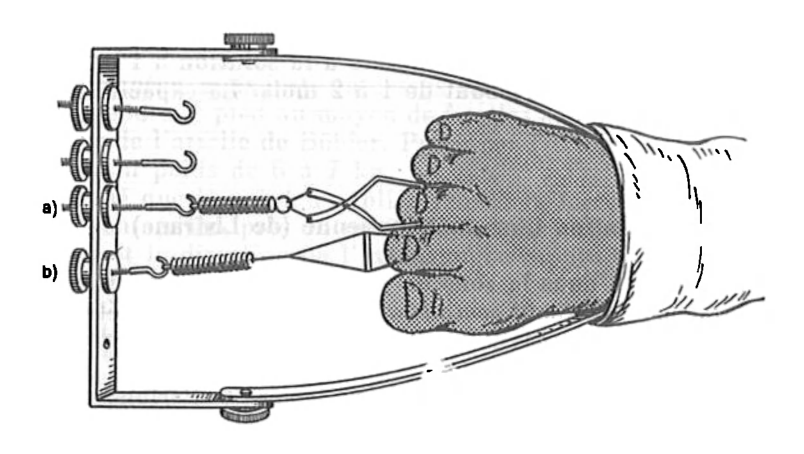


FIG. 295. Traitement des fractures métatarsiennes par extension:
a — selon la technique de Tcherkes-Zadé; b — selon la technique de Klapp

Dans les fractures phalangiennes sans déplacement, il suffira de poser pour 1 ou 2 semaines plusieurs couches circulaires de sparadrap sur l'orteil respectif.

Les fractures phalangiennes et métatarsiennes avec déplacement nécessitent une extension squelettique ou une réduction manuelle. L'affrontement des fragments sera particulièrement minutieux dans le cas du déplacement angulaire ouvert vers le dos et des fractures cervicales des os. La réduction manuelle se fait en comprimant les fragments déplacés pendant la traction suivant l'axe de l'orteil. Le plâtre va jusqu'au genou. Si la réduction en un temps est inopérante ou la fracture tend à se déplacer dans le plâtre, on pratique l'extension par les tissus mous selon la *technique de Klapp* ou l'extension squelettique par les troisièmes phalanges dans le *cadre de Tcherkes-Zadé* (fig. 295). Celui-ci est attaché au plâtre posé sur le pied et la jambe. L'extension est supprimée au bout de 3 à 4 semaines. L'immobilisation plâtrée dure 7 semaines pour les fractures métatarsiennes avec déplacement et 3 semaines pour les fractures phalangiennes des orteils.

Le *traitement chirurgical* s'effectue en cas d'insuccès de la réduction à ciel fermé ou dans les fractures ouvertes. On utilise le plus souvent des broches métalliques ou des tiges de Bogdanov, ainsi que des spires circulaires de fil métallique, de capron ou de soie pour les fractures spiroïdes des métatarsiens.

La capacité de travail se rétablit, dans les fractures métatarsiennes, au bout de 1,5 à 4 mois en fonction de la nature de la lésion.

Dans les fractures phalangiennes sans et avec déplacement, la capacité de travail se rétablit respectivement dans 2 à 3 semaines et 1,5 à 2 mois.

Luxation des orteils

La *luxation du gros orteil* dans le sens dorsal est la plus fréquente. L'orteil luxé est raccourci, son axe long est déformé en fonction des déplacements latéraux. Douleurs locales à la palpation, on sent le bord saillant du segment déplacé. La radiographie en deux projections met en évidence tous les détails de la lésion.

La réduction se fait sous anesthésie générale ou locale. S'il y a déplacement dans le sens dorsal, il faut exagérer quelque peu la déformation en augmentant la flexion dorsale et, en pressant sur la base du segment luxé, l'avancer dans le sens distal et fléchir en direction plantaire. La réduction à ciel fermé étant inopérante, on fera appel au *traitement chirurgical*: réduction et immobilisation transarticulaire avec une broche.

L'appareil plâtré est posé jusqu'au tiers inférieur de la jambe pour 2 semaines.

CHAPITRE 18. LÉSIONS OUVERTES DES OS ET DES ARTICULATIONS

Fractures ouvertes des os. Ce sont les fractures au-dessus desquelles se trouve une plaie atteignant ou non les fragments osseux. Elles peuvent être *primitives* lorsque la solution de continuité de la peau et des tissus mous est due à l action d'une violence extérieure provoquant la fracture, la blessure et la fracture étant produites simultanément, ou bien *secondaires* lorsque les tissus mous et la peau sont perforés de l'intérieur par le bout du fragment osseux.

Les fractures ouvertes représentent entre 8 et 10 p. 100 de toutes les lésions traumatiques de l'appareil locomoteur. La vie du blessé est d'abord menacée par les hémorragies et le choc et ensuite par le processus infectieux dans la plaie, ce qui aboutit souvent à une ostéomyélite, une septicémie, la perte d'extrémité et même à l'issue fatale. Une importance particulière revient à la gravité et à l'ampleur de la lésion tissulaire desquelles dépend dans une grande mesure le pronostic du traitement. Les lésions mineures des tissus mous ne présentent généralement pas beaucoup de danger, ainsi le risque d'infection consécutive à la perforation des parties molles de l'intérieur par un fragment osseux est relativement petit. Par contre, il est beaucoup plus grand lorsqu'un bout osseux souillé et dénudé émerge de la plaie. Plus il y a de tissus écrasés et morts, plus forte est l'éventualité d'une contamination microbienne et du processus infectieux grave dans la plaie.

Toutes les fractures ouvertes, à de rares exceptions près, sont à considérer comme contaminées. La contamination microbienne de la plaie peut conduire à une infection (purulente, putride, anaérobie, tétanique). Parmi les facteurs qui y concourent sont l'étendue des lésions, la présence de tissus morts, les troubles circulatoires et trophiques, l'affaiblissement de l'immunité.

La disposition de la plaie et la localisation de la fracture ouverte ont aussi de l'importance. C'est ainsi que les fractures ouvertes de la face antérieure de la jambe se compliquent souvent d'ostéomyélite.

La prévention des infections de la plaie est une des tâches principales du traitement des lésions ouvertes.

Un *traitement chirurgical d'urgence* s'impose dès l'hospitalisation des blessés. Il convient avant tout de sortir le malade de l'état de choc, qui est fréquent dans ce genre de lésions. La fracture étant ouverte, la plaie de n'importe quelle dimension sera soumise au *traitement chirurgical primaire.*

Les 6 à 8 premières heures en constituent le délai optimal. Plus tôt est fait le traitement primaire, plus faible est le risque d'infection.

L'intervention s'effectue sous anesthésie locale ou générale. Faire la toilette du pourtour de la plaie, nettoyer la peau à la solution à 0,5 ou 1 % d'hydroxyde d'ammonium ou à l'essence, raser le poil à 10 cm au moins autour de la plaie, badigeonner de l'iode ou d'autres antiseptiques. Isoler le champ opératoire avec du linge stérile.

Il est déconseillé d'employer le garrot au cours de cette intervention, à l'exception des indications absolues (blessure des grandes artères). Pour prévenir les infections, l'essentiel est d'éliminer tous les tissus nécrosés qui favorisent la reproduction microbienne. Commencer par sectionner la plaie. Ensuite faire une excision économique de la peau à 0,5 ou 1 cm des lèvres de la plaie. Cela ne se fait pas sur le pied, le visage, la face palmaire de la main. Le tissu sous-cutané est moins ménagé. Faire deux incisions semi-ovales pour sectionner l'aponévrose et le fascia affectés (fig. 296). Pour l'aponévrose, opérer dans le sens longitudinal afin de mieux accéder aux tissus profonds. L'ablation des portions écrasées et mortifiées du tissu musculaire est un point primordial de l'intervention. En excisant les muscles, on peut déterminer leur viabilité selon le saignement, la couleur rose, la contractilité, ce qui, avec un peu d'expérience, permet de distinguer les muscles sains et nécrosés.

En faisant le traitement chirurgical des os, on ne retire que les esquilles libres non liées au périoste. Les fragments de taille moyenne et grande sont traités aux antiseptiques et antibiotiques, les portions souillées sont enlevées avec une pince-gouge. Il serait erroné d'enlever les fragments libres moyens et grands, car cela pourrait entraîner la perte de substance osseuse, le raccourcissement de l'extrémité et la formation d'une pseudarthrose. L'hémostase de la plaie doit être parfaite.

Le fascia n'est pas suturé. L'intervention terminée, on infiltre les antibiotiques au pourtour de la plaie et on en irrigue sa surface.

La pose des *sutures primaires* constitue l'aboutissement logique du traitement chirurgical primaire de la plaie. Avant de décider la suture à demeure, il faut être certain que ce geste ne sera pas à l'origine d'une infection dangereuse. On s'en abstiendra en présence de troubles circulatoires dus à l'atteinte des grands vaisseaux des extrémités, et surtout en présence de plaies souillées et écrasées de grande taille avec décollement des tissus. Autre raison de s'abstenir: traitement chirurgical tardif (plus de 24 h) qui n'a pas été précédé de thérapie antibactérienne.

Dans les cas des grandes pertes de substance cutanée et des lésions étendues, il est difficile de suturer la plaie à cause de la tension cutanée et du mauvais accolement des lèvres. Cela peut entraîner une nécrose du lambeau au-dessus de la plaie et la dénudation de l'os. On fait alors des incisions latérales de relâchement à côté des lèvres de la plaie ou la plastie cutanée primaire, ce qui peut prévenir la nécrose de la peau. Après avoir suturé la plaie, on y

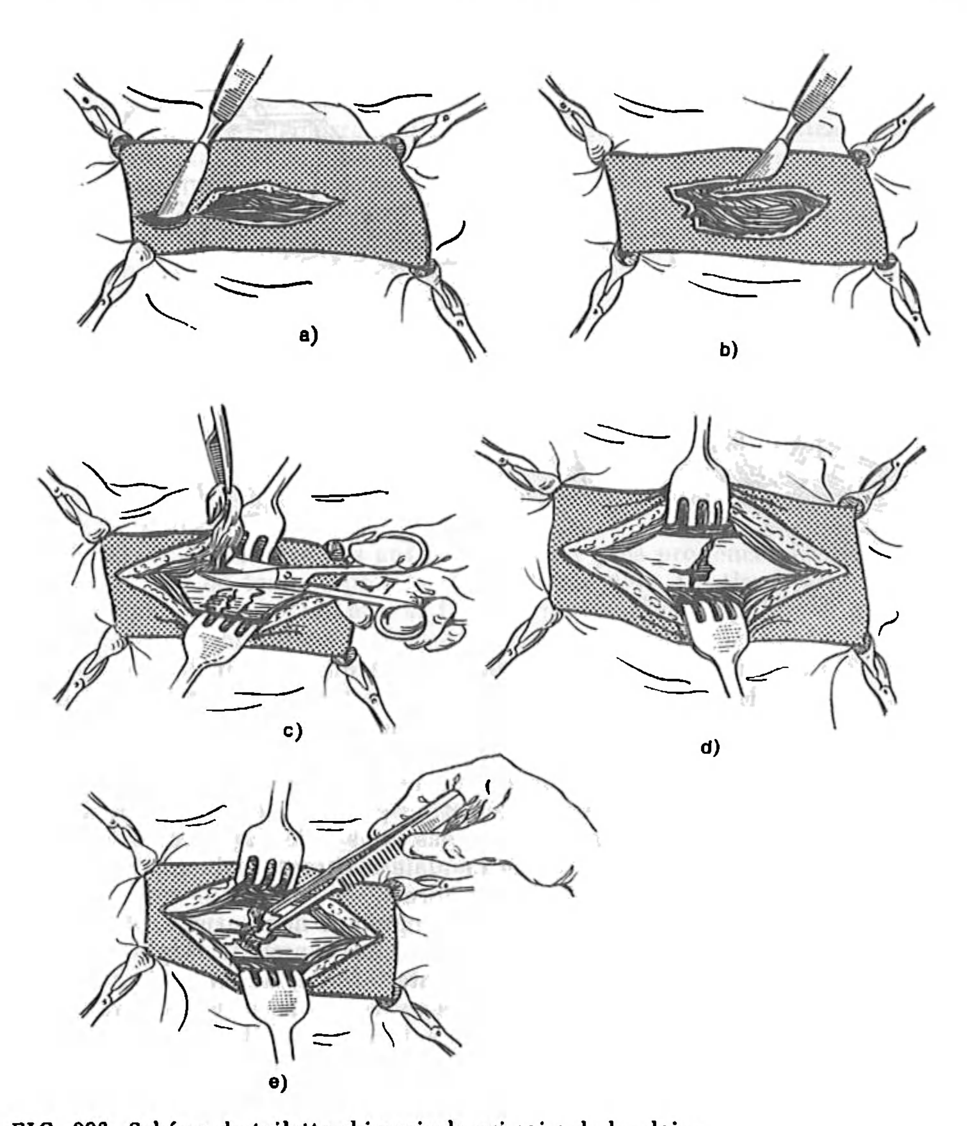


FIG. 296. Schéma de toilette chirurgicale primaire de la plaie:
a — section de la plaie; *b* — excision économique de la peau; *c* — ablation des parties molles mortes; *d* — ablation des fragments osseux libres; *e* — vue de la plaie traitée

laisse de minces drainages de caoutchouc en vue de l'évacuation permanente de sang et du liquide exsudatif.

Si les sutures primaires n'ont pas été posées après l'intervention, la plaie ne doit rester ouverte que pendant un certain temps. Lorsqu'on la ferme au

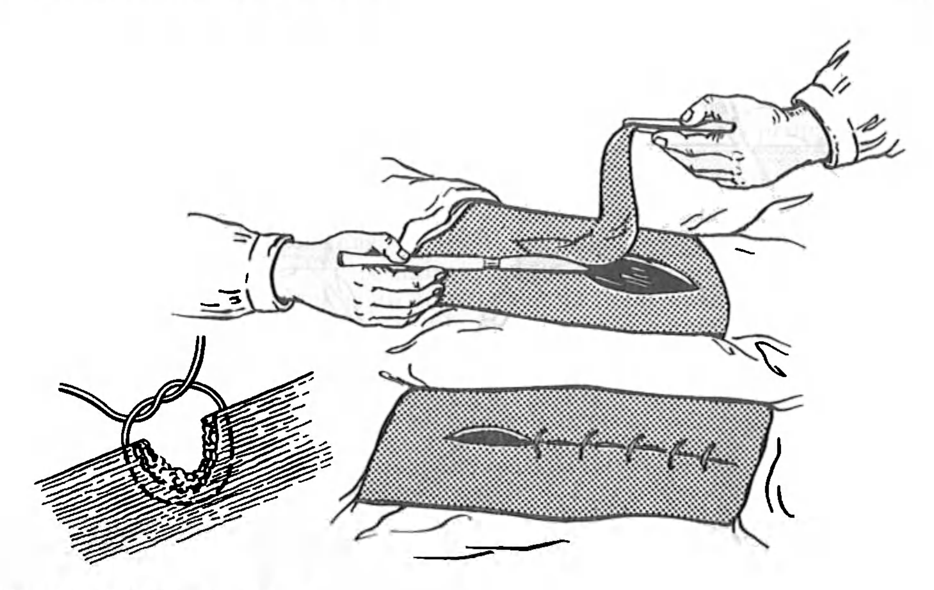


FIG. 297. Schéma de sutures

bout de 3 à 5 jours après l'intervention, on dit que ce sont des sutures *primaires retardées.* Elles sont appliquées avant que les bourgeons charnus n'apparaissent à la surface de la plaie, en l'absence d'infection et si l'état général du blessé est satisfaisant.

Les sutures dites *secondaires précoces* sont posées au bout de 7 à 14 jours quand le tissu de granulation apparaît et les portions nécrosées sont rejetées (fig. 297). Les bourgeons charnus ne sont pas excisés, les ligatures se font sous le tissu de granulation, les lèvres de la plaie s'affrontent bien, car le tissu cicatriciel grossier ne s'est pas encore formé.

Parfois, la plaie est torpide et reste longtemps non suturée, il se forme alors le tissu cicatriciel grossier. La mobilité des lèvres de la plaie est fortement limitée, il est difficile de les affronter. Aussi faut-il exciser le tissu cicatriciel et de bourgeonnement pour les aviver et ensuite suturer. Posées au bout de 2 semaines ou davantage, les sutures s'appellent *secondaires tardives* (fig. 297).

Les contre-indications essentielles de toutes les sutures secondaires sont les signes cliniques d'une inflammation purulente aiguë et l'état grave du blessé.

Le traitement chirurgical des fractures ouvertes doit se terminer par la réduction des fragments et une bonne immobilisation. Cela a pour but non seulement de laisser se reposer les tissus atteints et de prévenir l'infection, mais aussi de favoriser au maximum la consolidation de la fracture. Tout comme pour les fractures fermées, on recourt alors aux bandages plâtrés, à l'extension squelettique et à l'ostéosynthèse.

Chacun de ces procédés a ses indications. Les fixateurs métalliques internes ne seront utilisés que dans des cas très limités. L'ostéosynthèse primaire est contre-indiquée dans les plaies très souillées et les traumas vastes et écrasés. Le choc et l'hémorragie l'interdisent également. Les indications trop élargies ne tenant pas compte des états spécifiques pourraient avoir pour conséquence des infections graves.

Quand l'état du blessé s'améliore et que la plaie des tissus mous se cicatrise, mais les fragments osseux sont mal coaptés, on procède à l'ostéosynthèse retardée au moyen de fixateurs métalliques internes. Les appareils de compression-distension sont, par ailleurs, une méthode prometteuse de traitement des fractures ouvertes et infectées. L'absence de structures métalliques dans la zone de fracture diminue ainsi le risque d'évolution de l'infection, et les fragments restent immobiles.

La meilleure prévention de l'infection consiste à associer chirurgie et antibiotiques. A ne pas oublier, pourtant, que les antibiotiques ne sont qu'un moyen d'inhibition temporaire de l'infection et ne peuvent se substituer à l'intervention chirurgicale, y compris à la toilette chirurgicale primaire de la plaie.

L'action préventive des antibiotiques est plus prononcée lorsqu'ils sont introduits peu de temps après le traumatisme dans les tissus attenant à la plaie. Pendant l'opération et à sa fin, on injecte dans les parois et le fond de la plaie des antibiotiques à large action, ce qui assure une haute concentration de ces produits dans la zone de fracture. L'injection intraveineuse est préconisée lorsque le risque d'infection est grand et dans les plaies vastes et écrasées.

Complications des fractures ouvertes. L'évolution clinique des fractures ouvertes et le développement de l'infection dépendent des facteurs locaux et généraux. Dans les plaies vastes, souillées et écrasées le risque d'infection est plus grand que dans celles de petite ou moyenne taille. Les fractures ouvertes des membres supérieurs ont un pronostic clinique plus favorable que celles des membres inférieurs.

Les facteurs généraux favorisant l'infection sont la perte de sang, le choc, la malnutrition, le refroidissement etc., qui diminuent la réactivité de l'organisme et ses possibilités compensatrices. Autres facteurs importants des complications: garrot, tamponnement de la plaie, type d'immobilisation, transport du blessé.

Les complications infectieuses des fractures ouvertes se manifestent par la suppuration de la plaie, les infiltrations, les fistules, l'ostéomyélite, l'intoxication, l'infection anaérobie.

Les signes de l'*infection purulente* se déclarent en moyenne au bout de 3 à 7 jours après l'accident. Les symptômes cliniques peuvent être généraux et locaux. Signes généraux : fièvre, tachycardie, anorexie, frissons, mauvais sommeil, pâleur de la peau, leucocytose. Signes locaux : accentuation des douleurs pulsatives dans la plaie, œdème, rougissement de la plaie, douleur à la palpation, lymphangite, lymphadénite.

L'infection purulente de la plaie nécessite un traitement chirurgical.

Il faut ouvrir à temps la plaie, ainsi que les infiltrations et les abcès, exciser les tissus nécrosés. Arroser la plaie avec du peroxyde d'hydrogène, du nitrofural et d'autres antiseptiques ou antibiotiques et drainer. Introduire des drainages pour l'irrigation de la plaie avec des antiseptiques, l'injection d'antibiotiques et l'aspiration du liquide exsudatif de la plaie. Celle-ci n'est pas suturée jusqu'à la suppression des complications.

Des enzymes chimotrypsine, streptokinase, désoxyribonucléase sont actuellement utilisées pour accélérer les processus protéolytiques en vue de l'épuration secondaire plus rapide de la plaie. Les enzymes protéolytiques possèdent une action lytique (sur les tissus nécrosés), anti-inflammatoire, anti-œdémateuse, renforçent l'effet thérapeutique des antibiotiques, favorisent la régénération des tissus. Cependant, tout comme les antibiotiques, les enzymes jouent un rôle secondaire dans le traitement des plaies purulentes, car elles ne peuvent entraver le développement de l'infection en présence de tissus nécrosés, morts, et d'obstacles à la bonne évacuation d'un liquide exsudatif. On fait également usage des rayons ultraviolets et du courant à hyperfréquence.

Le traitement général se réduit au repos du malade, aux bons soins, à l'alimentation équilibrée, à l'injection d'antibiotiques à action spécifique, à la transfusion de sang et de ses succédanés, de produits protéiques.

Le plasma antistaphylococcique, l'anatoxine staphylococcique, les gamma-globulines, les protéines de protection contenus dans le plasma sanguin jouent un rôle important dans la lutte de l'organisme contre l'infection purulente.

Après avoir retiré les tissus nécrosés et supprimé les signes locaux et généraux de l'infection purulente, on peut poser les sutures secondaires.

Si les suppurations sont impétueuses et profondes, le tissu osseux est impliqué dans le processus inflammatoire et une ostéomyélite se développe. Le traitement de l'ostéomyélite posttraumatique est un problème complexe, car elle s'y prête difficilement. Le traitement opératoire consiste en une séquestrectomie (extraction des parties d'os frappées de nécrose) avec assainissement de la cavité avec de l'alcool ou des antiseptiques. Une pompe à vide est utilisée pendant l'intervention afin de réduire la contamination bactérienne de la plaie. Dans le même temps, on procède à l'antibiothérapie spécifique de la plaie, ainsi qu'à l'immobilisation des fragments au moyen d'un appareil de compression-distension ou d'un bandage plâtré.

Lésions ouvertes des articulations. Les blessures ouvertes ou pénétrantes des articulations groupent tous les traumatismes entraînant une lésion de la capsule ou une ouverture de la cavité articulaire.

En temps de paix, les lésions ouvertes des articulations sont relativement rares et résultent dans la plupart des cas d'un traumatisme grave. Leur fréquence varie d'une articulation à l'autre et dépend de la structure anatomique et de la disposition de l'articulation, des tissus mous qui l'entourent et de ses fonctions. Les articulations du genou, du coude et des phalanges digitales sont le plus souvent atteintes, les articulations coxo-fémorale et de l'humérus sont le moins intéressées. Les traumatismes ouverts des articula-

tions phalangiennes s'associent généralement aux fractures osseuses et à l'écrasement des tissus mous.

Les fractures-luxations constituent des lésions graves de l'articulation tibio-tarsienne.

En fonction de la nature de l'atteinte des tissus mous et de la présence de fractures intraarticulaires, les blessures ouvertes des articulations peuvent être divisées en groupes suivants.

1° Les plaies par instrument piquant ou piquant et tranchant avec les lèvres collées, jointes.

2° Les plaies avec ouvertures béantes ou celles résultant des luxations ouvertes.

3° Les fractures ouvertes des surfaces articulaires (fractures intraarticulaires ouvertes).

Cette classification est nécessaire pour pronostiquer l'évolution clinique, choisir le traitement approprié et évaluer les résultats tardifs. Elle est fondée sur le degré de lésion des parties molles.

Dans les plaies par instrument piquant ou piquant et tranchant avec canal étroit les tissus mous sont peu atteints, et l'appareil ligamenteux, les grands vaisseaux et les surfaces articulaires ne sont généralement pas intéressés. La contamination de la plaie est faible.

Dans le deuxième groupe, les lésions des tissus mous sont vastes, on constate la rupture des ligaments fixant l'articulation et quelquefois l'atteinte du cartilage articulaire. La plaie est infectée.

Les fractures ouvertes des surfaces articulaires s'accompagnent d'une destruction considérable des tissus mous et osseux, parfois avec perte de substance et de congruence des surfaces articulaires et infection de la plaie.

L'évolution clinique des lésions articulaires ouvertes dépend non seulement de la nature de l'atteinte des parties molles, mais aussi du degré d'infection de la plaie. Une infection siégeant à la cavité ou au site de l'articulation gagne aisément la synovie, les membranes, se généralise en pénétrant dans les espaces paraarticulaires par les canaux intermusculaires et les vaisseaux lymphatiques et forme, enfin, des infiltrations et des phlegmons. L'infection et l'inflammation purulente des grandes articulations (coxo-fémorale et du genou) sont particulièrement redoutables. L'état général des malades s'en ressent souvent, une septicémie ou une septico-pyémie se développent.

Le diagnostic des blessures ouvertes vise essentiellement à apprendre si la plaie pénètre jusqu'à l'articulation et à définir l'ampleur et le degré de lésion des tissus articulaires.

Les plaies par instrument piquant avec une faible atteinte de la peau et un canal étroit compliquent le diagnostic. Vu les petites dimensions de la plaie et le collage des lèvres, il n'y a pas d'écoulement de synovie qui peut aider à établir le diagnostic. Quant aux autres signes spécifiques, on constate un œdème grave dû à l'hémarthrose, ainsi que la présence de liquide exsudatif. La palpation est douloureuse, surtout lors des mouvements actifs et passifs. La synovie s'écoule lors de la révision de la plaie.

Dans les plaies béantes l'œdème n'est pas important, car le sang, le liquide exsudatif et la synovie s'écoulent à l'extérieur. Le bandage s'imbibe abondamment de sécrétion séro-hémorragique.

Dans les fractures ouvertes des surfaces articulaires on peut observer les déformations des articulations et la crépitation osseuse.

Dans tous les cas des atteintes des articulations, la radiographie permet de mettre en évidence les lésions des surfaces articulaires et leur gravité, la présence de gaz ou de corps étrangers dans la cavité. En procédant au premier secours ou en accordant le premier secours médical, il convient de réaliser l'immobilisation de transport et d'injecter des analgésiques narcotiques.

Le *traitement* des lésions ouvertes allant jusqu'à la cavité articulaire consiste essentiellement à faire une toilette chirurgicale minutieuse et opportune de la plaie. Plus tôt elle est faite, plus le pronostic est favorable. 24 heures passées, la toilette chirurgicale se fait sur les indications. Les tissus mous seront excisés en tenant compte de la nécessité de la suture à demeure de la capsule articulaire : si la cavité reste ouverte, une suppuration peut avoir lieu. L'intervention est pratiquée sous anesthésie générale.

Dans les plaies par instrument piquant avec lèvres collées, mais sans atteinte grave des parties molles et sans lésions osseuses, le traitement chirurgical consiste à faire une excision économique des lèvres et des parois de la plaie, à sectionner la capsule et la synoviale sur le site du canal et à procéder à la révision de la plaie. Ensuite on suture à demeure la plaie plan par plan.

Il faut ensuite immobiliser l'articulation dans une gouttière plâtrée pour 10 à 12 jours, c'est-à-dire jusqu'à l'enlèvement des sutures. Cet acte diminue les douleurs, favorise la cicatrisation de la plaie et prévient l'infection. L'articulation doit se trouver en meilleure attitude fonctionnelle, car le traumatisme peut la rendre peu mobile (fig. 298).

Dans les plaies béantes, ainsi que dans les luxations ouvertes et les fractures ouvertes des surfaces articulaires, on fait une minutieuse toilette chirurgicale de la plaie avec excision économique des lèvres et des parois du canal. Une révision méticuleuse est pratiquée, tous les corps étrangers et les fragments libres sont retirés et l'hémorragie des petits vaisseaux est arrêtée. On réduit ensuite les fragments de grande taille et les fixe avec du catgut. La cavité articulaire est lavée à la solution d'antiseptiques. Ensuite on suture à demeure la plaie plan par plan et immobilise l'articulation. La conduite à suivre dépend de l'évolution de l'infection et du degré de destruction des surfaces articulaires.

Il faut tout d'abord surveiller la collection éventuelle de sang et de liquide exsudatif dans l'articulation, ce qui est signalé par l'augmentation de l'œdème, la fluctuation dans les bourses articulaires, les douleurs plus violentes. Ce liquide exsudatif doit être évacué, car c'est un milieu favorable au développement de l'infection. Une ponction articulaire est pratiquée à cet effet. Si le liquide exsudatif est séreux ou un peu opaque, on peut se borner aux ponctions, au lavage de l'articulation par les antiseptiques (solution de nitrofural) et à l'injection d'antibiotiques dans la cavité.

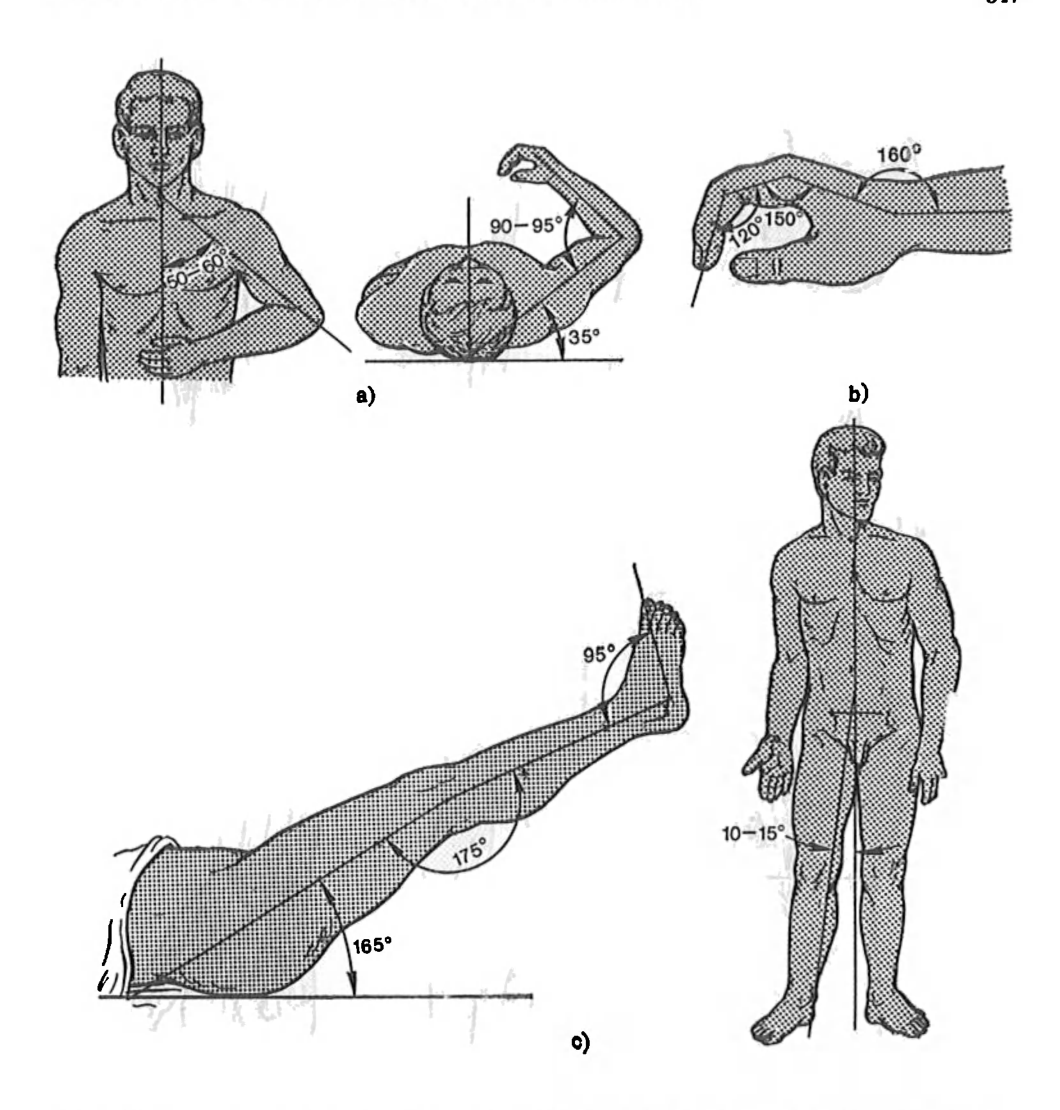


FIG. 298. Les attitudes les plus favorables à l'immobilisation des différentes articulations:

a — articulation de l'humérus: abduction entre 50 et 60°, rotation externe à 45°; articulation du coude: flexion entre 90 et 95°, avant-bras en prosupination; *b* — articulation radio-carpienne: main en flexion dorsale à 160° par rapport à l'axe de l'avant-bras; phalanges du 2ᵉ au 5ᵉ doigt: flexion des articulations métacarpo-phalangiennes à 150° et interphalangiennes à 120-125°. Le pouce est en opposition et la troisième phalange en faible flexion; *c* — articulation coxo-fémorale: flexion de la cuisse à 150° et abduction entre 8 et 10°; articulation du genou: flexion à 175°; articulation tibio-tarsienne: flexion plantaire du pied à 95°

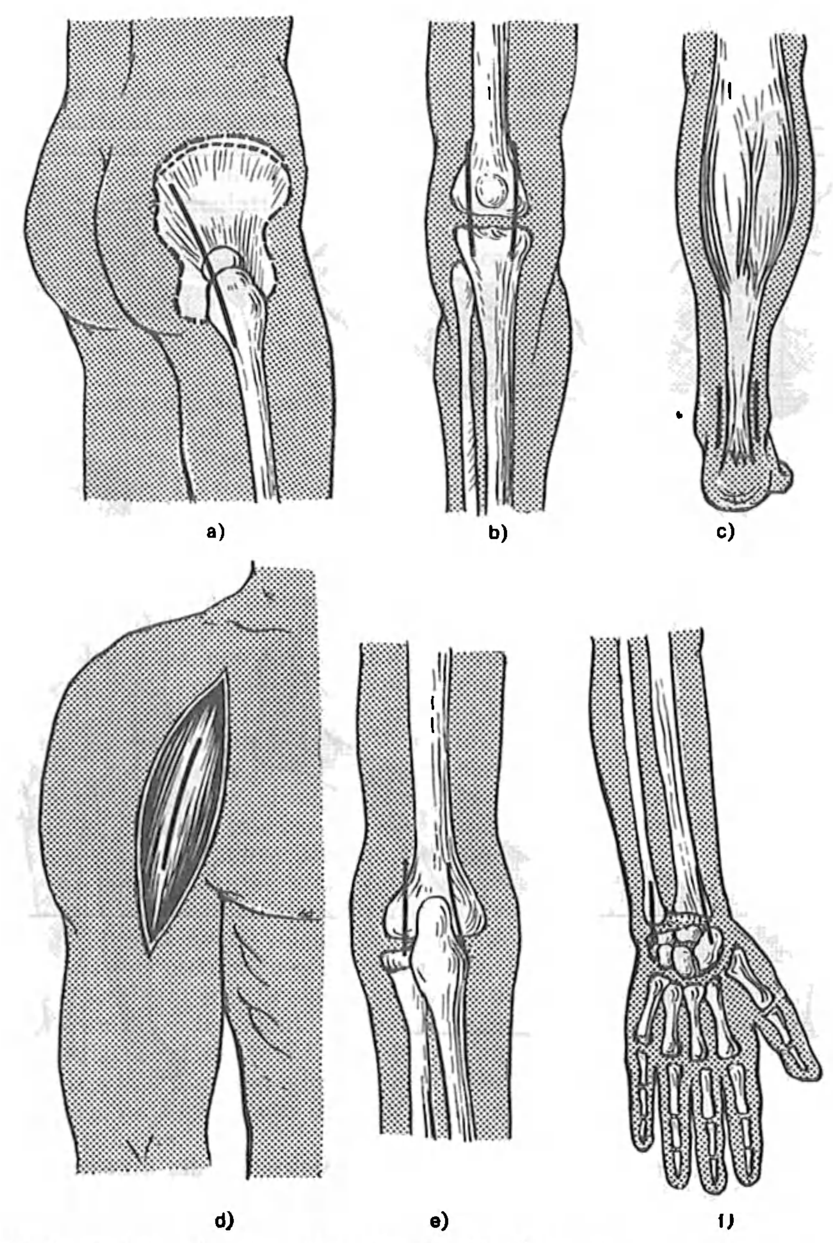


FIG. 299. Les incisions les plus rationnelles dans l'arthrotomie:

a — pour l'articulation coxo-fémorale: accès supérieur selon Langenbeck; *b* — pour l'articulation du genou: incisions parapatellaires des deux côtés; *c* — pour le cou-de-pied: incisions postérieures dans la région du tendon d'Achille; *d* — pour l'articulation de l'humérus: incision antérieure sur le bord du deltoïde; *e* — pour l'articulation du coude: incisions postérieures des deux côtés de l'olécrâne; *f* — pour l'articulation tibio-tarsienne: dans la région de l'apophyse styloïde radiale ou sur le site de la tuméfaction

Si le processus est purulent, dont témoignent l'œdème accru, l'hyperémie de la peau, les douleurs plus violentes, l'écoulement ou la ponction d'un exsudat purulent, l'aggravation de l'état général, l'hyperthermie du corps, on pratique l'arthrotomie (fig. 299) et effectue le drainage aspiratif de la cavité articulaire.

La *résection* des extrémités articulaires est indiquée en cas d'ostéomyélite. La cavité qui se forme est drainée et soumise à l'irrigation avec des antiseptiques (antibiotiques) et à une aspiration active. Dans une suppuration poussée avec septicémie qui résiste au traitement médical combiné, on décide l'*amputation*. Le choix du moment de l'amputation est particulièrement difficile et dépend tant de l'évaluation subjective du chirurgien que de l'état général du blessé et du degré de destruction de l'articulation.

L'amputation est, évidemment, le geste le plus grave et le plus indésirable dans les lésions ouvertes des articulations compliquées de septicémie.

Autres complications des blessures ouvertes des articulations:

1° Arthrose déformante.

2° Contracture due à la lésion du cartilage articulaire et au ratatinement de la capsule ou à la cicatrisation des parties molles, ainsi qu'à l'atrophie musculaire.

3° Ankylose.

4° Articulations ballantes et luxations habituelles. Ces complications résultent généralement des blessures étendues entraînant les lésions de la capsule et de son appareil ligamenteux. Des mouvements excessifs de l'articulation se produisent ainsi, qui déstabilisent l'extrémité, rendent difficile sa fonction et suppriment la capacité de travail. Le traitement est chirurgical. S'il est contre-indiqué, le blessé portera un tuteur ou des appareils spéciaux.

TROISIÈME
PARTIE

ORTHOPÉDIE SPÉCIALE

CHAPITRE PREMIER. MALFORMATIONS CONGENITALES DE L'APPAREIL OSTÉO-ARTICULAIRE

Le problème des malformations congénitales est d'une grande actualité. En effet, elles font mourir quatre fois plus d'enfants que les maladies infectieuses. Lors de l'examen clinique des nouveaux-nés, les vices de conformation sont constatés au moins dans 3 à 3,5 p. 100 des cas.

Bien que l'accroissement des monstruosités reste une question discutable, la plupart des auteurs n'en signalent pas moins une augmentation des malformations congénitales, et Esbach parle déjà de 12,5 p. 100 des pathologies de ce genre. Les anomalies de l'appareil locomoteur viennent en première position parmi les malformations congénitales. Selon Trépakov (1966), elles en représentent 29,9 p. 100 contre 23,6 p. 100 pour le système nerveux central et 14,1 p. 100 pour le système cardiovasculaire.

Causes de malformations congénitales

Elles sont jusqu'à présent inconnues ou peu étudiées, aussi même si quelquefois une cause déterminée peut être signalée, elle reste vague dans la plupart des cas. Toujours est-il qu'on a formulé des théories de tératogénèse.

Tous les facteurs favorisant la formation des vices de conformation peuvent être divisés en trois groupes: exogènes, endogènes et génétiques.

Facteurs exogènes. C'est à eux qu'on attribuait à tort la plupart des monstruosités. Encore depuis les temps d'Hippocrate beaucoup considéraient que plusieurs malformations congénitales de l'appareil locomoteur étaient conditionnées par l'attitude forcée du fœtus, la pression mécanique *in situ* (à la suite de l'étroitesse de la cavité utérine), etc. On ne peut, évidemment, exclure définitivement les facteurs exogènes, mais leur part est beaucoup moins grande qu'on ne le pensait. La forme anormale de l'utérus, l'induration placentaire, les adhérences amniotiques, le circulaire du cordon, etc., peuvent intervenir dans certains vices de conformation, mais ils n'ont pas de grande importance, tout comme un traumatisme léger unique (sans décol-

lement du placenta). Une mauvaise intervention chirurgicale entraînant une lésion mécanique de l'embryon ou de l'amnios peut également jouer un certain rôle.

Facteurs physiques. Différentes actions thermiques peuvent retarder le développement du fœtus (ralentir les processus oxydatifs et enzymatiques). Les hautes températures entraînent des troubles métaboliques et, partant, la lésion de l'embryon et l'apparition des monstruosités, des diverses anomalies, voire la mort du fœtus.

Facteurs radioactifs. Les rayons X, gamma, ionisants ont une certaine action tératogène. Les monstruosités apparaissent généralement sous l'effet cumulatif des rayons X, et la dose de 100 R pendant 1 à 2 mois suffit pour les provoquer. Les microcéphalies sont particulièrement fréquentes dans ces cas-là. Ce fait a été confirmé par l'observation des nouveaux-nés après le bombardement atomique d'Hiroshima et de Nagasaky.

Facteurs chimiques. L'action tératogène de l'alcool, de certains somnifères et sulfanilamides, des sels de lithium et de magnésium et d'autres produits chimiques est connue depuis longtemps. La carence en oxygène, capable de perturber l'activité enzymatique, la synthèse des acides nucléiques, etc., peut être à l'origine des vices de développement du fœtus.

Facteurs infectieux. La transparence de la barrière placentaire pour certaines infections d'origine parasitaire (toxoplasmose) et surtout virale (rubéole, grippe, rougeole, parotidite, etc.) est aujourd'hui considérée comme prouvée. En dehors des anomalies du développement des organes internes, les facteurs infectieux peuvent provoquer les paralysies spasmodiques congénitales, le pied bot et d'autres malformations.

Les agents infectieux peuvent agir sur le fœtus par leurs toxines ainsi que directement, par le principe infectieux. En traversant la barrière placentaire, ces agents exercent un effet complexe sur le fœtus en développement et conduisent à des monstruosités.

Facteurs d'alimentation. La carence de protéines et de vitamines ainsi que de sels de calcium, de phosphore, de fer, d'iode peut être à l'origine des différents vices. Mais les facteurs alimentaires ne sont pas héréditaires, contrairement aux rayons X qui peuvent le devenir. Cela est confirmé par les mécanismes d'action différents des facteurs tératogènes sur l'organisme.

Facteurs endogènes. Ce sont avant tout les malformations congénitales de l'utérus lui-même (infantile, bicorne), les myomes, les polypes, etc. Les altérations de l'amnios par le processus inflammatoire dans l'endo et le myomètre peuvent influer sur la formation des diverses parties du corps. La toxémie gravidique joue aussi un rôle non des moindres, car elle peut perturber le développement du fœtus, quelquefois des processus vitaux, surtout dans la période précoce. A noter aussi le rôle des troubles fonctionnels de l'utérus, des troubles circulatoires dus aux varices du cordon ombilical, etc.

Maladies de la mère. Il s'agit avant tout de l'hypertension quand le spasme prolongé des capillaires réduit l'apport d'oxygène au fœtus et perturbe ainsi les processus oxydatifs et enzymatiques. Résultat: anomalies, retard de développement, asphyxie intra-utérine et souvent mort du fœtus

(la mortinatalité atteint 30 p. 100). L'insuffisance valvulaire rhumatismale, en entraînant des troubles métaboliques considérables, exerce un effet analogue.

Troubles hormonaux. La stérilité, des avortements sont constatés chez les femmes atteintes de diabète sucré. Leurs enfants peuvent avoir des anomalies caractéristiques d'autres facteurs tératogènes (luxation de la hanche, pied bot, etc.).

Le traitement par les produits hormonaux pendant la grossesse peut provoquer l'interruption de la grossesse ou des anomalies du développement du fœtus. Le vieillissement de l'organisme dû probablement aux fonctions hormonales joue aussi un certain rôle,. Ainsi, les mères âgées, surtout primipares, mettent au monde des enfants atteints de mongolisme (syndrome de Langdon Down).

Rapports immunobiologiques. L'incompatibilité tissulaire, sanguine (ABO) et fœtomaternalle (facteur Rh) peut être un facteur tératogène direct. Le conflit Rh détruit la barrière placentaire et facilite la pénétration de nombreux autres facteurs tératogènes.

Facteurs génétiques. On a remarqué il y a longtemps que certaines anomalies de l'appareil locomoteur peuvent être héréditaires. La transmission peut se produire selon le mode dominant aussi bien que récessif. Les aberrations chromosomiques, numériques aussi bien que structurales, peuvent avoir pour conséquence les malformations congénitales de l'appareil génital, de l'appareil musculaire et ostéo-articulaire, des troubles psychiques, etc.

Plusieurs malformations congénitales sont causées par le manque de certaines enzymes: les troubles métaboliques dépendent de l'insuffisance héréditaire d'activité enzymatique qui influe sur les réactions biochimiques de l'organisme. A l'heure actuelle, les malformations congénitales ne peuvent être expliquées que dans 30 à 40 p. 100 des cas, les autres cas ne trouvant pas d'explications. Dans la luxation congénitale de la hanche par exemple, on connaît certains détails de l'interaction des facteurs génétiques et exogènes, et le nombre des cas du pied bot et équin est fonction de l'incidence de la maladie dans la population.

Une faible augmentation de la fréquence des anomalies par rapport à la moyenne est constatée chez les parents de IIIe degré, plus grande dans le IIe degré et la plus importante dans le Ier degré de parenté.

L'action tératogène dépend à bien des égards de la phase du développement de l'embryon. Parfois, les mêmes facteurs intervenant dans des phases distinctes provoquent des altérations différentes, de même que les facteurs différents intervenant dans la même phase entraînent des anomalies identiques.

Le dépistage et le traitement précoces sont les conditions *sine qua non* des succès de la lutte contre les malformations congénitales de l'appareil locomoteur. Aussi convient-il de mettre les médecins des maternités, des hôpitaux, des crèches, etc., au courant de la diversité des formes de pathologie congénitale.

Pseudarthroses congénitales

Ce sont les pertes de substance de l'os long tubulaire existant dès la naissance, avec mobilité sur toute l'étendue de la diaphyse.

Cause la plus probable: dysplasie fibreuse des os (trouble de l'ossification du squelette).

Diagnostic. Mobilité anormale de l'os tubulaire, le plus souvent de celui de la jambe. L'effort axial est impossible, car le tiers inférieur de la jambe se replie et ne sert pas d'appui. Les muscles sont atrophiés, on constate un retard de croissance (fig. 300).

Traitement. Le traitement chirurgical présente de grosses difficultés vu la fréquence des rechutes. Par ailleurs, plusieurs principes sont à respecter: élimination minutieuse du tissu osseux (fibro-dysplasique), plastie avec un tissu osseux actif, immobilisation d'une durée appropriée.

Brides amniotiques et amputations congénitales

Amputations congénitales. *Ectromélie*: malformation congénitale caractérisée par l'absence d'un ou de plusieurs membres. *Hémimélie*: malformation congénitale caractérisée par l'absence d'un segment distal des membres.

Dans l'amputation partielle congénitale le *traitement* consiste à fabriquer des prothèses rationnelles et à apprendre au patient à se servir d'extrémités vicieuses. Dans le cas où l'intervention chirurgicale est possible et nécessaire, elle est pratiquée en bas âge (2 ou 3 ans) pour préparer la prothèse.

Brides amniotiques. Ce sont des sillons filiformes congénitaux sur les segments des extrémités ou des doigts, qui enroulent les tissus mous ou, plus rarement, les couvrent demi-circulairement (fig. 301) et les serrent contre l'os.

Traitement. Il est chirurgical. Indications: de grands sillons fibreux entraînant des défauts esthétiques ainsi que brides compliquées d'altérations trophiques. Dans le cas des malformations congénitales supplémentaires (pied bot, pseudarthroses, etc.), on commencera par exciser les brides amniotiques.

Techniques opératoires:

1° Excision circulaire de la bride suivie de l'affrontement des lèvres de la plaie au moyen de sutures (en un ou en deux temps).

2° Incisions longitudinales (3 ou 4) sur les brides amniotiques, décollement de la peau et mise du tissu sous-cutané sous la peau.

3° Lambeaux triangulaires croisés. Exciser la bride amniotique, ensuite sectionner le fascia longitudinalement suivant l'axe, libérer les vaisseaux et les nerfs des cicatrices. Porter sur les bords de la peau jusqu'à 6 incisions en amont et en aval de l'ancienne bride, déplacer les lambeaux triangulaires et les suturer.

La meilleure période de l'intervention est la fin de la première année de la vie de l'enfant.

12-948





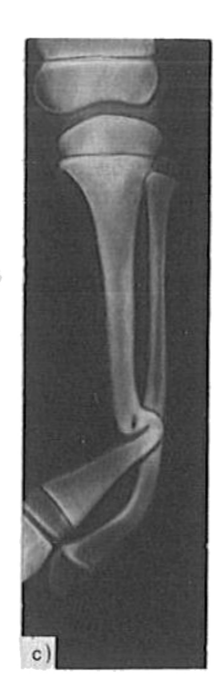


FIG. 300. Pseudarthrose congénitale de la jambe:

a — vue avant; *b* — vue arrière; *c* — radiographie

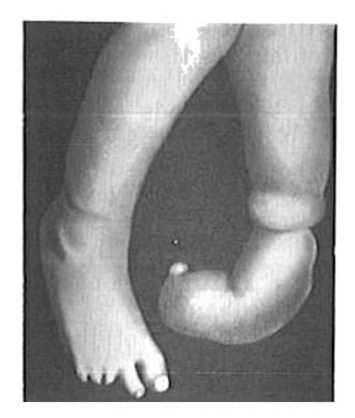


FIG.301. Bride amniotique de la jambe

CHAPITRE 2. MALADIES SYSTÉMIQUES ET DÉFORMATIONS DU SQUELETTE

Chondrodystrophie

La chondrodystrophie est caractérisée par une déformation multiple des os conduisant au nanisme. Beaucoup de malades présentent des phénomènes d'hydrocéphalie, mais ces enfants ne vivent pas longtemps.

Il s'agit des troubles de l'ossification enchondrale, la croissance du périoste et de l'endoste n'étant pas affectée. L'évolution de la maladie est spécifique et identifiée dès la naissance: petite taille, membres inférieurs et supérieurs courts. Les lobes frontaux, les tubérosités temporales, pariétales et occipitales sont saillantes (fig. 302). Le cou est court, les épaules larges, la poitrine bien développée, le ventre se porte en avant. On constate une lordose lombaire plus prononcée. Les segments des extrémités sont incurvés, les articulations épaisses et déformées, les doigts de la main épais et raccourcis. Les adultes ne mesurent pas plus de 120 cm. Pas d'altérations majeures des viscères. La sphère psychique est normale. Il convient de signaler qu'environ 80 p. 100 des chondrodystrophiques meurent dans la période intra-utérine ou à la naissance. Les autres 20 p. 100 peuvent survivre jusqu'à la vieillesse.

Traitement. Mesures orthopédiques, cures thermales (bains de mer), huile de foie de morue, vitamines, produits de fer. Ces derniers temps, on a commencé à administrer des hormones anabolisantes pour stimuler la croissance.

Des interventions chirurgicales sont également pratiquées afin de redresser les membres incurvés: ostéotomie correctrice, ostéotomie sous-trochantérienne pour déformations cervicales en varus, allongement des membres par ostéotomie en Z suivie de l'application d'appareils de distension.

La prévention des déformations a une grande importance, car si l'enfant quitte trop tôt le lit, la déformation des membres peut s'accentuer. Le port d'un appareil orthopédique sans verrouillage est conseillé.

Dyschondroplasie (maladie d'Ollier)

La dyschondroplasie est l'anomalie de l'ossification du squelette cartilagineux due aux troubles de l'ossification enchondrale. Le cartilage de croissance non ossifié continue de se développer en direction de la diaphyse. Les foyers de dyschondroplasie siègent surtout sur les os longs tubulaires et sur les petits os du pied et de la main (fig. 303).

Sur le plan clinique, on distingue les formes uni, bilatérales et multiples, mais c'est la lésion unilatérale qui prédomine. La maladie se voit chez les petits ou les grands enfants, plus rarement à l'âge juvénile.

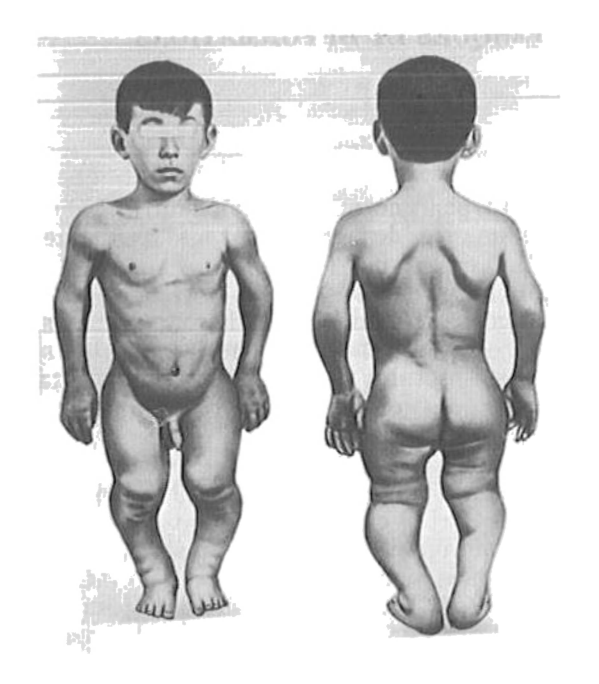
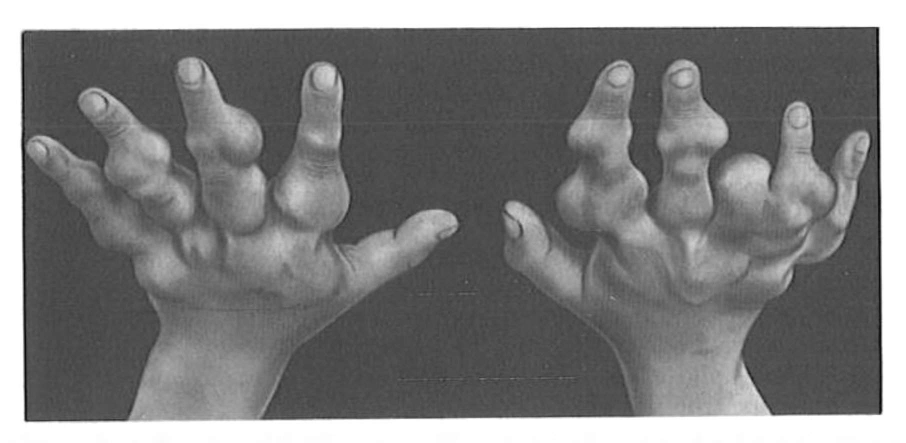


FIG. 302. Chondrodystrophie

FIG. 303. Dyschondroplasie



Dans les lésions isolées, on constate un retard de développement des divers segments des extrémités, leur asymétrie et raccourcissement. Les membres inférieurs étant atteints, on voit apparaître la claudication, la déclivité du bassin, la déformation de l'extrémité en varus ou en valgus. A la palpation, on sent un épaississement des métaphyses.

Le retard de croissance et le raccourcissement des extrémités (de 20 à 30 cm chez les plus âgés) peuvent servir à établir le *diagnostic*. Signe caractéristique : lésions des doigts du type de multiples chondromes. L'angiomatose multiple localisée aux territoires de lésions squelettiques peut s'associer (*syndrome de Maffucci*). Le développement psychique est normal. La radiographie met en évidence des foyers de clarification ovales ou en éventail dans les parties métaphysaires des os longs tubulaires.

Le *traitement* consiste à faire porter des appareils orthopédiques. Les déformations sont corrigées par voie chirurgicale.

Arthrogrypose

En 1923, l'orthopédiste américain G. W. Stern a classé la main et le pied bots dans un groupe spécial d'affections osseuses baptisées *arthrogrypose multiple congénitale* (fig. 304).

Dans l'étiologie de l'arthrogrypose, en dehors des troubles de l'embryogénèse avec son retard et ses dénaturations, on ne peut exclure l'action du système nerveux central.

Les *signes cliniques* de l'arthrogrypose sont assez spécifiques et se traduisent par les contractures multiples congénitales des grandes articulations des membres inférieurs et supérieurs, la main et le pied bots, le sous-développement des muscles et des nerfs des extrémités. Les mouvements des articulations coxo-fémorales sont limités. Les cuisses sont fléchies en direction du ventre et ne s'étendent pas complètement, on constate leur rotation externe. Les articulations du genou ont des contours effacés, leurs mouvements sont limités. Les pieds sont en varus équin et résistent à la correction. Les membres supérieurs présentent une rotation interne. Les contours des articulations du coude sont effacés et leurs mouvements très limités, on constate également une contracture persistante des articulations radio-carpiennes.

Si l'on arrive à corriger les contractures, on placera l'enfant pour la nuit dans un lit plâtré afin de prévenir les rechutes.

Le *traitement* de l'arthrogrypose est très long, mais s'il est systématique et persévérant, le malade sera bien capable de travailler. Ce qui frappe surtout, c'est une excellente adaptabilité de ces enfants et leur désir de vivre une vie normale.

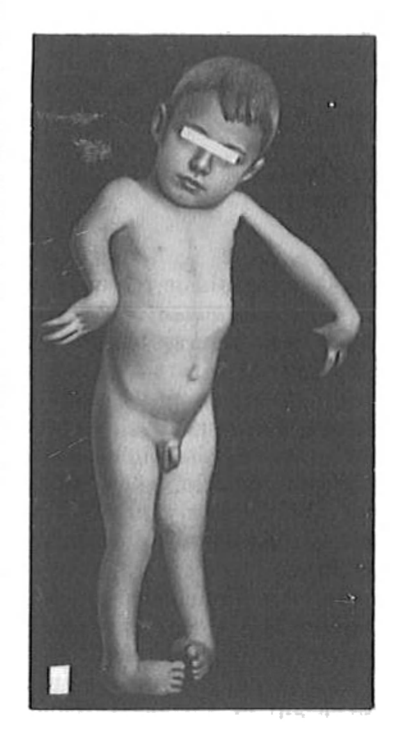


FIG. 304. Arthrogrypose

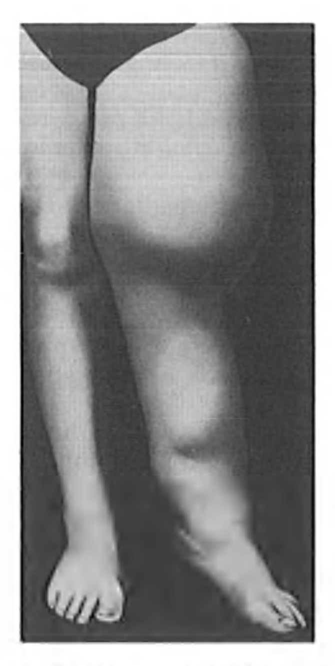


FIG. 305. Dysplasie fibreuse des os

Dysplasie fibreuse des os (maladie de Braïtsev-Lichtenstein)

La dysplasie fibreuse des os est mise en évidence dans l'enfance. Malgré le vice de développement congénital, la dystrophie fibreuse peut apparaître entre 8 et 10 ans. Les garçons sont plus souvent frappés. La maladie peut être uni, bilatérale et former des foyers.

Du point de vue clinique, les signes objectifs précèdent les signes subjectifs. Principaux symptômes: déformations osseuses, claudication due au raccourcissement de l'extrémité. La prolifération du tissu dysplasique entraîne la déformation de l'extrémité, son épaississement et son incurvation. Sur les membres inférieurs, la déformation est localisée aux portions proximales du fémur et du tibia (fig. 305). Les os de la face et du crâne peuvent être déformés, ce qui modifie le physique du malade surtout en cas de lésion asymétrique. Les fractures spontanées sont fréquentes, en particulier des membres inférieurs. Dans bien des cas, on constate une pigmentation de la peau, des troubles de la maturation sexuelle et de la croissance squelettique. Etant une affection osseuse congénitale, la dysplasie fibreuse peut s'associer à d'autres anomalies congénitales.

Le *traitement* est opératoire. Indications: augmentation du foyer de lésion, douleurs, partie d'os déformée menacée de fracture spontanée, formation des foyers kystiques. Chez les enfants il est recommandé d'intervenir rapidement en pratiquant une ablation radicale du tissu dysplasique et une interruption active du processus. Techniques opératoires: résection marginale de l'os, résection segmentaire, ostéotomie correctrice. En cas de pseudarthroses résultant des fractures spontanées (ce qui est une complication fréquente de la dysplasie fibreuse), on utilisera l'appareil d'Ilizarov en vue d'une distension lente destinée à allonger l'extrémité et à corriger la déformation.

Au-delà des formes décrites de dysplasie cartilagineuse, il existe plusieurs autres types d'affections squelettiques dues aux troubles du développement du cartilage de croissance épiphysaire (*maladie de Blount* ou *tibia vara*), du tissu cartilagineux des épiphyses (diverses formes de dysplasie épiphysaire) et d'autres formes rares de dysplasie métaphysaire. Toutes les affections précitées sont congénitales, leur cause reste jusqu'à présent obscure, mais la plupart d'entre elles sont traitées selon les principes identiques.

Ostéogénèse imparfaite



FIG. 306. Ostéogénèse imparfaite

La *fragilité osseuse héréditaire* est une maladie systémique du squelette liée à l'anomalie de l'ostéogénèse.

Sur le plan clinique, elle est caractérisée par des multiples fractures des os tubulaires ou, ce qui n'est pas rare, par des incurvations des membres dues à des microfractures.

Il existe deux formes d'ostéogénèse imparfaite: *congénitale* (*dysplasie périostale*) et *tardive* (*ostéopsathyrose*) selon que les fractures ont lieu dans la période anténatale ou les fractures et incurvations se produisent dans la période postnatale.

Les principaux *signes cliniques* sont les fractures multiples des os longs tubulaires. Celles-ci sont causées par de faibles efforts (habillement de l'enfant, jeux, etc.). Mais ces fractures spontanées se consolident vite, et il faut le prendre en considération lors du traitement, car l'inattention à leur égard, l'absence de réduction et d'immobilisation entraînent une déformation et un raccourcissement (fig. 306). Signes de l'ostéogénèse imparfaite: fragilité osseuse, sclérotiques bleues, surdité, atrophie musculaire, dents friables. La fonction des glandes endocrines et de plusieurs systèmes enzymatiques est perturbée, ce qui contribue à la mort précoce des malades à la suite de l'infection concomitante.

La radiographie met en évidence la porosité des os, l'amincissement de la couche corticale, l'os spongieux a une structure alvéolaire.

Le *traitement* de l'ostéogénèse imparfaite est actuellement chirurgical: ostéoclasie, ostéotomie cunéiforme, ostéotomie segmentaire. Une grande importance revient à l'usage des appareils orthopédiques spéciaux capables de prévenir l'incurvation des extrémités et leurs fractures.

On rencontre aussi des formes contraires de dysplasie squelettique se traduisant par la condensation osseuse. Ce sont les hyperostoses congénitales: ostéopétrose (maladie des os marmoréens), mélorhéostose, etc.

Ostéodystrophies endocriniennes et carentielles

Les troubles endocriniens se répercutent sur l'activité de tous les organes et tissus et avant tout sur le squelette humain.

Une atteinte du système endocrinien étant suspectée, on procédera non seulement aux examens clinique et radiologique, mais aussi au procédé biochimique et à d'autres méthodes de laboratoire qui ont dans ces cas-là une grande importance. Mais, très souvent, le tableau radiologique fait déjà suspecter une lésion osseuse d'origine endocrinienne. La dynamique des troubles ostéogéniques peut être bien suivie dans l'enfance quand les troubles de l'ossification sont particulièrement évidents (changement de rythme de l'ossification, asymétrie, accélération ou ralentissement d'apparition des noyaux d'ossification, etc.). En étudiant les antécédents, le tableau clinique et radiologique, il ne faut, cependant, pas oublier les particularités constitutionnelles, le sexe, le traumatisme obstétrical, les conditions géographiques et de nombreux autres facteurs.

Influence des troubles thyroïdiens sur le squelette. *Myxœdème* (réduction ou suppression de la fonction thyroïdienne) retarde la croissance des os en longueur. Plus bas est l'âge de l'enfant, plus les altérations squelettiques sont prononcées. Signes caractéristiques : retard d'apparition des noyaux d'ossification et leur développement lent. Même après 20 ans on peut observer de larges zones épiphysaires qui peuvent rester ouvertes durant toute la vie. Les altérations symétriques des os entraînent un épaississement de leurs bouts, leur sclérose. Le crâne est grand, le nez ensellé. Les têtes fémorales sont particulièrement atteintes, elles forment de petits îlots et il se développe une déformation en varus.

Dans le *diagnostic*, on tient compte du nanisme et des altérations de la selle turcique. Le *diagnostic différentiel* se fait entre l'ostéochondrodystrophie, la chondrodystrophie et le rachitisme.

Traitement: produits thyroïdiens, parfois greffe de la glande thyroïde. *Traitement chirurgical*: ostéotomie correctrice et corrections plastiques du nez.

Hyperthyroïdie (*maladie de Basedow*). Maladie plus fréquente chez l'adulte, elle se caractérise par la triade : exophtalmie, goître, tachycardie. L'exophtalmie est généralement absente chez l'enfant. Les lésions osseuses chez l'enfant se traduisent par l'apparition précoce des noyaux d'ossification et par la porosité des os.

Traitement: produits iodés et intervention chirurgicale orthopédique en vue de corriger la déformation.

Influence des troubles hypophysaires sur le squelette. Le dysfonctionnement hypophysaire à l'âge infantile et juvénile entraîne des troubles de la croissance : celle-ci est accélérée par l'hyperfonctionnement et ralentie par l'hypofonctionnement.

L'*acromégalie* est due à l'hyperfonction hypophysaire et peut survenir à n'importe quel âge (adénome du lobe antérieur de l'hypophyse). On constate l'hypertrophie des extrémités et l'accroissement exagéré de tout le corps hu-

main. Signes précoces: maux de tête, troubles de la fonction sexuelle, régression des caractères sexuels secondaires, baisse de la vue, etc.

La radiographie met en évidence l'accroissement de la fosse de la selle turcique et l'amincissement de ses parois. Les altérations squelettiques se traduisent surtout par l'épaississement des os tubulaires et l'hypertrophie mandibulaire. Le nombre des os sésamoïdes augmente. Les épiphyses sont plus massives, la région dorsale présente une cyphose. Les altérations du squelette sont symétriques.

Traitement. La radiothérapie, bien que pratiquée, reste inopérante. L'*intervention chirurgicale* a pour but l'ablation de la tumeur hypophysaire elle-même.

La *maladie d'Itsenko-Cushing* est caractérisée par l'atteinte du lobe antérieur de l'hypophyse associée à des altérations d'autres glandes endocrines. Obésité de la face, de la poitrine et du ventre, les extrémités étant épargnées. Ostéoporose systémique, surtout des os du crâne, du rachis, du bassin et des côtes. Fractures spontanées fréquentes de la colonne vertébrale et des côtes.

Traitement: radiothérapie de l'hypophyse.

Le *nanisme hypophysaire* est dû à l'insuffisance du lobe antérieur. La taille de l'homme ne dépasse pas 130 cm, celle de la femme 120 cm. On constate le trouble de l'ossification enchondrale, bien que le squelette garde des proportions correctes.

Traitement: hormones somatotropes, ablation chirurgicale de la tumeur éventuelle.

Influence des troubles gonadiques sur le squelette. Les glandes génitales arrêtent le développement en longueur des zones de croissance enchondrales et des os. Ce phénomène est souvent observé dans la maturité sexuelle précoce de l'enfant lorsqu'on voit la fermeture des zones de croissance indépendamment de l'âge. Lors du retard de maturité sexuelle les zones de croissance restent ouvertes. L'atteinte des glandes génitales se manifeste par un hyper et hypogénitalisme.

Influence des troubles pancréatiques sur le squelette. Dans le cas du pancréas, il s'agit le plus souvent du *diabète sucré* qui entraîne souvent une ostéoporose avec amincissement de la couche corticale de l'os. Dans certains cas, la porosité de l'os peut être à l'origine des fractures spontanées dont la consolidation est lente.

Autres signes caractéristiques: arthropathie, surtout celle des articulations tibio-tarsiennes et du pied, qui s'accompagne d'une tuméfaction sans phénomènes inflammatoires; on trouve souvent des lésions des nerfs périphériques.

Influence des troubles parathyroïdiens sur le squelette. L'*hypoparathyroïdie* chronique avec hypocalcémie entraîne une ostéosclérose générale.

Ostéodystrophie hyperparathyroïdienne (*maladie osseuse de Recklinghausen*). Cette affection est due aux troubles de la sécrétion des parathyroïdes. On constate une résorption lacunaire du tissu osseux et en même temps une ostéogénèse. La maladie est caractérisée par des modifications biochimiques du sang qui se traduisent surtout par l'augmentation du taux du calcium

dans le sérum sanguin (jusqu'à 20 mg%). Dans la période aiguë, on trouve des protéines dans le calcium urinaire, et souvent les urines sont blanches. Le malade maigrit, une anémie secondaire se développe.

L'affection est plus fréquente chez les femmes âgées de 30 à 40 ans.

Signes cliniques: faiblesse générale, anorexie, nausée, troubles intestinaux, douleurs des os et des articulations. La déformation des os, surtout des fémurs, croît progressivement. Les fractures spontanées ne sont pas rares. L'examen radiologique ne révèle que chez un tiers des malades une ostéoporose spécifique : le dessin microvésiculaire est particulièrement bien visible dans les os du bassin et du crâne et dans le fémur. Les os deviennent mous et peuvent se déformer. La maladie est asymétrique. L'épaississement et la déformation sont bien prononcés dans le fémur au tiers supérieur (dans le genre du « bâton de berger ») et dans la partie supérieure de l'humérus. Le périoste ne change pas. L'épaississement de l'os dépend de la présence d'une multitude de formations kystiques qui gonflent l'os. Quant au rachis, il se forme sur les corps vertébraux des enfoncements qui leur confèrent l'aspect des « vertèbres de poisson » (déformation secondaire représentée par la cyphoscoliose). Les disques intervertébraux ne sont pas modifiés.

Le *traitement* est chirurgical: extirpation des parathyroïdes altérées, opérations orthopédiques utilisant l'auto et homoplastie en vue de corriger les déformations de l'extrémité.

Influence des troubles surrénaux, thymiques et pinéaux sur le squelette. L'hyperfonctionnement de la surrénale entraîne une ostéoporose, l'hyperthymie accélère la croissance des os chez l'enfant, l'hyperfonctionnement de la glande pinéale exerce un effet analogue. Les noyaux d'ossification apparaissent avant terme.

Aussi les principales altérations du squelette humain dépendent-elles du taux du calcium : élevé, il a pour conséquence une ostéosclérose ; bas, il entraîne une ostéoporose. L'effet des glandes endocrines sur la trame osseuse se traduit essentiellement par l'inhibition ou la stimulation de la croissance, certaines glandes agissant sur tout l'organisme et d'autres étant sélectives.

Influence des vitamines sur le squelette. La vitamine A (axérophtol) exerce un effet sur les os en croissance. L'avitaminose A affecte gravement les cartilages épiphysaires des os tubulaires, on peut constater un allongement exagéré des os.

Les vitamines B sont celles de croissance. Leur carence arrête la croissance du cartilage épiphysaire. Un accroissement considérable des malformations congénitales a été produit expérimentalement dans les conditions de carence de la vitamine B_2 (lactoflavine) ainsi que de l'acide folique.

La vitamine PP (amide nicotinique) exerce un effet spécifique sur la formation des phosphatases dont la carence ralentit la création du cal osseux.

La vitamine C (acide ascorbique) exerce une action prononcée sur les os du squelette. Si elle manque, les ostéoblastes cessent de produire le tissu osseux et le collagène. L'os formé s'atrophie et se casse facilement. Le tissu conjonctif se substitue au cartilage épiphysaire, ce tissu est pauvre en collagène.

La fonction hématopoïétique de la moelle osseuse baisse, et celle-ci s'atrophie, les hémorragies se multiplient. Les trabécules osseuses faiblissent, se brisent et forment une masse compacte d'esquilles.

La vitamine D prend une part active au métabolisme calcique.

L'échange phospho-calcique est régulé par la vitamine D et les hormones parathyroïdiennes. La vitamine D_2 (calciférol) régit l'absorption du calcium alimentaire. La carence en vitamine D provoque des troubles du métabolisme minéral (surtout de celui de calcium et de phosphore) et entraîne le rachitisme.

Le *rachitisme* peut avoir des causes externes (carence de vitamines dans la nourriture) aussi bien qu'internes (prédisposition congénitale liée souvent à la maladie des parents). Il survient le plus souvent à la fin de l'hiver. ce qui est conditionné, notamment, par une faible phosphorémie.

Les enfants sont frappés de rachitisme surtout dans le premier hiver de leur vie. Les os du squelette se ramollissent, le tissu ostéoïde nouvellement formé ne s'ossifie pas.

Les *signes cliniques* du rachitisme sont typiques: l'enfant est anémique, mange mal, ne prend pas de poids. On constate une hyperhidrose, des spasmes, une flaccidité de la musculature, des muscles atoniques du ventre qui est alors convexe, une augmentation des ganglions lymphatiques et des amygdales. Quel que soit le degré d'affection, le signe principal en est le chapelet rachitique, c'est-à-dire série de nodosités saillantes à l'union des côtes et des cartilages costaux.

Le rachitisme est guéri en 6 à 8 semaines, mais le nanisme et les déformations des extrémités (surtout inférieures) peuvent persister dans les formes très graves, ce qui demande un traitement orthopédique spécial.

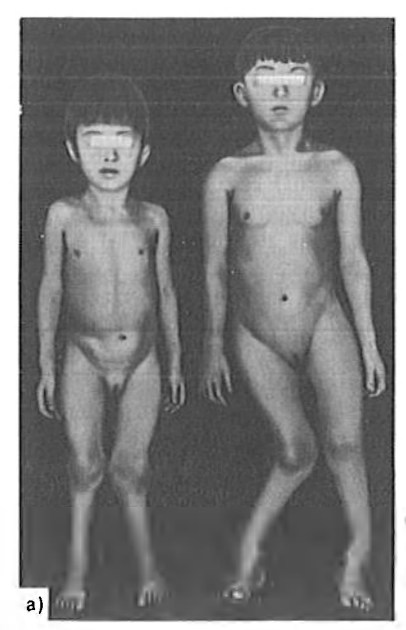
Les incurvations les plus fréquentes des membres inférieurs sont en O et en X (fig. 307). Les pieds deviennent plats et en valgus. L'incurvation non traitée d'origine rachitique progresse avec l'âge, surtout après 40 ans, et provoque des déformations secondaires des articulations (arthrose déformante).

Le *traitement* est chirurgical. Au bout de 18 à 24 mois de traitement médical, on procède à l'ostéotomie du tibia. Si l'incurvation est importante, une ostéotomie segmentaire ou une résection sous-périostale sont indiquées à partir de l'âge de 5 ans. Si elle n'est pas grande, on utilise des semelles appropriées, des exercices de gymnastique. Les interventions sont généralement pratiquées à partir de l'age de 5 ou 6 ans.

Le rachitisme peut donner lieu à des déviations en varus du col du fémur. Avec l'âge, cette déformation peut se corriger.

Ostéomalacie. Ramollissement des os chez l'adulte, ressemblant au rachitisme (ostéomalacie infantile). Un régime alimentaire spécial est alors administré. On peut aussi rapporter à l'ostéomalacie les zones de restructuration de l'os (zones de Looser) qui commencent généralement sur le côté concave par une clarification cunéiforme étroite, une bande de décalcification apparaît progressivement, et l'os peut se casser.

Ostéodystrophie déformante (*maladie osseuse de Paget*). Cette maladie frappe essentiellement les hommes âgés de plus de 40 ans. Etant donné qu'el-



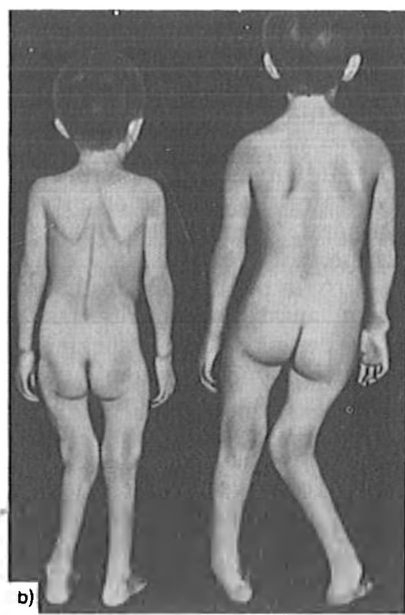


FIG. 307. Déformation rachitique des membres inférieurs:
a — vue avant; *b* — vue arrière

le évolue longtemps et souvent sans symptômes, on la dépiste par hasard à l'examen radiologique. Un remaniement dystrophique avec transformation spécifique se produit dans le tissu osseux de tout l'organisme: la structure de l'os est mosaïque, la couche corticale augmente considérablement. Les os du crâne, par exemple, peuvent s'épaissir de plus de 4 fois. Les fémurs et les tibias sont déviés vers le dehors (déformation en « lame de sabre »). Le col du fémur est en varus, la radiographie présente l'aspect caractéristique de l'« os de banane ». Les fractures consécutives à la maladie de Paget ressemblent à la cassure d'une banane (c'est-à-dire vont juste transversalement). Plusieurs signes dépendent de la prolifération du tissu osseux et de sa pression sur des formations et des centres (surdité, céphalées rebelles, etc.). Une malignité du processus est possible. La maladie est incurable et progresse lentement jusqu'à la mort.

Le *traitement* est symptomatique. La radiothérapie est employée pour atténuer les douleurs.

CHAPITRE 3. TUMEURS OSSEUSES

Les tumeurs osseuses sont étroitement liées aux processus dysplasiques, ce qui est particulièrement évident chez l'enfant quand certains de ces processus

dégénèrent en néoplasmes (exostose cartilagineuse en chondrome, dysplasie fibreuse en sarcome ostéogénique, etc.). Les néoformations du squelette représentent 11,4 p. 100 des tumeurs de différente localisation.

La méthode chirurgicale reste essentielle dans leur traitement, mais les tumeurs osseuses posent, entre autres, des problèmes orthopédiques.

En U.R.S.S., les classifications les plus courantes des tumeurs du système ostéo-articulaire sont actuellement celle de Vinogradova (1960) et celle de Volkov (1962). Volkov classe les tumeurs, en fonction de leur évolution, en 3 formes principales: bénignes, malignes et limitrophes, chacun de ces groupes se subdivisant en formes cartilagineuses, osseuses et mixtes.

Tumeurs du tissu cartilagineux

Tumeurs cartilagineuses bénignes. Chez l'enfant, celles-ci avec les dysplasies constituent la moitié de toutes les tumeurs osseuses.

Chondroblastome. Il siège électivement aux épiphyses des os longs tubulaires, mais on peut le trouver également dans les os du bassin, de l'omoplate, etc. Etant relativement rare, il ne représente que 1 p. 100 des tumeurs du squelette.

Le chondroblastome se déclare généralement entre 10 et 20 ans.

Radiologiquement, il apparaît comme une zone bien arrondie située au centre de l'épi ou de la métaphyse. Des inclusions osseuses sont visibles dans la structure hétérogène, ce qui permet de le différencier d'un processus infectieux.

Traitement. Si l'intervention chirurgicale est pratiquée à temps et d'une manière correcte, le pronostic est, en général, favorable. Etant donné qu'une rechute et une malignité sont possibles après le curetage, il vaut mieux effectuer une résection ou une amputation de l'extrémité.

Chondrome. Suivant le site, on peut distinguer l'ex et l'enchondrome.

L'*enchondrome* (*chondrome interne*) siège à l'intérieur de l'os et, en proliférant, le gonfle en quelque sorte du dedans. La radiographie met en évidence au centre de l'os une zone claire de forme bien arrondie, nettement séparée de l'os intact. Sur un fond homogène, on peut remarquer des foyers isolés de calcification du cartilage.

L'*exchondrome* (*périchondrome* ou *chondrome externe*) est une tumeur dérivant du tissu osseux et allant vers les tissus mous. Radiologiquement, sur un fond des tissus mous condensés, on constate des îlots calcifiés. Les contours de la tumeur et sa base sont effacés.

Signes cliniques. Les doigts et les orteils ainsi que les os métatarsiens, tarsiens et métacarpiens sont le plus souvent touchés. Le chondrome intéresse également le fémur, l'humérus, etc. Il est caractérisé par une croissance expansive.

Une tuméfaction se développe progressivement. Si la tumeur siège près de l'articulation, on constate une arthralgie et parfois une synovite.

L'enchodrome est sujet à la malignité. Dans ce cas, la tumeur croît rapidement, des douleurs apparaissent. Sur le plan radiologique, la dégénérescence en sarcome (chondrosarcome) est caractérisée par l'exagération de la calcification.

Traitement. Seul le traitement chirurgical est possible: curetage de la tumeur ou résection de la partie atteinte de l'os. Le soupçon de la malignité est une indication de la résection, voire de l'amputation. Veiller pendant l'intervention à ne pas laisser de foyers de masses cartilagineuses.

Fibrome chondromyxoïde. Cette tumeur osseuse rare et à croissance lente survient le plus souvent entre 20 et 30 ans. Elle frappe surtout le tibia et le péroné, parfois le fémur, l'humérus et d'autres os.

Le *tableau clinique* est caractérisé pendant quelques mois par des douleurs musculaires et tendineuses, après quoi la tumeur commence à être visible.

La radiographie met en évidence une clarification excentrique de forme ovale. Le foyer de destruction se situe dans le tissu spongieux et la couche corticale.

Par sa structure macroscopique le tissu tumoral ressemble au cartilage.

Traitement: curetage suivi du comblement de la perte de substance osseuse par un transplant.

Tumeurs malignes du tissu cartilagineux. *Chondrosarcome*. Il siège essentiellement au fémur et à l'humérus près des articulations du genou et de l'épaule, et plus rarement à l'omoplate, aux côtes, etc. La tumeur se déclare entre 30 et 60 ans.

On distingue deux types de chondrosarcome: *central* et *périphérique*. Le premier, dérivant de la structure intraosseuse, est localisé aux métaphyses des os longs et perfore la couche corticale. Le second prend naissance à la surface du cartilage ou des inclusions cartilagineuses et provoque parfois l'usure osseuse. Les chondrosarcomes forment lentement des métastases pulmonaires.

Signes cliniques: douleurs sourdes irrégulières qui s'accentuent avec la croissance de la tumeur. Dans la même période, on constate une extension considérable de la zone intéressée. Une tuméfaction dense peu importante apparaît au début. Le chondrosarcome central croît un peu plus lentement que périphérique. La radiographie du chondrosarcome central met en évidence des taches éparpillées au cas de la perforation de la couche corticale; des masses chondromateuses se situent en dehors des os.

La radiographie du chondrosarcome périphérique rappelle des ombres irrégulièrement dispersées en chou-fleur, avec usure de la couche corticale. Les deux types de chondrosarcome ne sont pas délimités des tissus mous qui les entourent. La tumeur a une consistance assez dense, élastique; en la coupant, on constate son origine cartilagineuse.

La cure radicale, même au stade précoce, consiste en une amputation ou une désarticulation de l'extrémité (en fonction du site de la tumeur).

Tumeurs du tissu osseux

Tumeurs osseuses bénignes. *Ostéome.* On en distingue les formes compacte, spongieuse et mixte. Les ostéomes représentent environ 10 p. 100 de toutes les tumeurs du squelette. Selon les données radiologiques, on parle des ostéomes sur une base large et sur pédicule. Ces tumeurs se rencontrent surtout entre 10 et 25 ans.

Les ostéomes siègent le plus souvent aux métaphyses et aux épiphyses des os longs tubulaires et dans les os de la voûte crânienne.

Le *traitement* est symptomatique. Indications: douleurs, fonction perturbée de l'extrémité à la suite de la présence d'un ostéome, de grandes dimensions de la tumeur. Le *traitement chirurgical* consiste à n'extirper que le tissu tumoral en utilisant le ciseau pour le trancher avec le périoste. Les rechutes sont rares, la malignité n'est pas observée.

Ostéome ostéoïde. Tumeur osseuse à évolution clinique spécifique et tableau histologique et radiologique particulier. Certains auteurs le considèrent jusqu'à présent comme ostéomyélite chronique circonscrite.

Tableau clinique. La tumeur frappe les gens âgés de 20 à 30 ans, hommes et femmes à fréquence égale. La néoformation est le plus souvent localisée dans les diaphyses des os longs tubulaires: tibia, fémur, péroné, etc. Une douleur vive faisant plutôt penser à une douleur musculaire se réveille d'abord, mais devient vite localisée et se calme sous analgésiques. Les douleurs sont particulièrement violentes la nuit, au point que le malade ne peut dormir. Si la tumeur siège aux membres inférieurs, le malade ménage la jambe et commence à boiter.

Le *tableau radiologique* de l'ostéome ostéoïde est très spécifique: un petit foyer clair de 0,5 à 2 cm, arrondi, encerclé d'une ostéosclérose. La tumeur peut se développer dans la couche corticale ou plus profondément.

Le *diagnostic différentiel* se fait entre l'ostéomyélite sclérosante circonscrite, l'ostéopériostite, l'abcès de Brodie, l'ostéochondrose disséquante (maladie de König).

Traitement. Ablation du foyer de lésion avec une mince bande de l'os sclérosé attenant: résection segmentaire ou sous-périostale partielle. L'ablation totale de la tumeur donne une guérison certaine, l'ablation partielle peut entraîner des rechutes. La malignisation n'est pas observée.

Ostéoblastoclastome (tumeur à cellules géantes). C'est une tumeur semi-maligne qui a des tendances aux rechutes: croissance expansive, voire métastases. On en distingue deux formes: lytique et alvéo-trabéculaire, certains chirurgiens y ajoutent une troisième, mixte (fig. 308).

La tumeur se rencontre dans l'enfance, la jeunesse et à l'âge adulte. Chez l'enfant, les signes cliniques sont inexistants et l'affection n'est révélée qu'après une fracture spontanée au site de la tumeur.

Tableau clinique. La tumeur siège le plus souvent à la métaphyse supérieure de l'humérus, la métaphyse inférieure du fémur, du péroné, du tibia, etc. Les premiers signes sont peu perceptibles. Au bout de 2 à 3 mois: tuméfaction avec faibles douleurs localisées, hyperémie cutanée locale. Si



FIG. 308. Ostéoblastoclastome

la couche corticale est mince et perforée, on entend à la palpation un bruit rappelant le craquement du papier-parchemin. Le traumatisme du site de la tumeur cause des douleurs sourdes. Trait caractéristique: fractures spontanées au siège de la tumeur.

Tableau radiologique: porosité, clarifications pseudokystiques rappelant le « nid d'abeilles ».

Au plan macroscopique, le tissu tumoral est charnu, bigarré à la suite des foyers hémorragiques ou brun après la précipitation de l'hémosidérine.

Traitement. Le traitement chirurgical peut être palliatif (curetage de la cavité suivi de son comblement avec des greffons osseux), radical (résection de la tumeur avec substitution ou non par un transplant) et une amputation. Les indications sont fonction de la localisation et de l'évolution morphologique et clinique de l'ostéoblastoclastome. Mais dans la pratique, et cela est confirmé par de multiples observations cliniques, il est recommandé de procéder à une résection segmentaire de l'os concerné avec comblement par un greffon osseux. Le curetage n'est pratiqué que dans les formes bénignes, qui ne sont pas fréquentes. La radiothérapie a des indications restreintes et porte essentiellement sur les ostéoblastoclastomes de la colonne vertébrale. Une biopsie précédera la radiothérapie.

Hémangiome. Le siège d'élection en est la colonne vertébrale, mais les os tubulaires et plats peuvent aussi être atteints.

Les vaisseaux capillaires ou les corps caverneux prolifèrent dans le corps d'une vertèbre, plus rarement de deux, parfois de trois. Cette prolifération du tissu conjonctif mou provoque une raréfaction et une destruction partielle des vertèbres. La tumeur se déclare à n'importe quel âge.

Le *tableau clinique* est caractérisé par de faibles douleurs localisées, surtout lorsqu'on presse sur l'épine vertébrale. Les douleurs sont causées par le mouvement ainsi que par une longue position assise ou la marche. La température est normale, le sang sans modifications.

La radiographie présente un aspect en zigzag. La maladie peut durer bien des années et déboucher sur une sclérose du corps vertébral ou sur sa compression.

Traitement. Dans les phases précoces, application d'un corset rigide, radiothérapie. Laminectomie en présence de signes de la compression de la moelle épinière.

Exostose multiple. Cette malformation du cartilage épiphysaire inté-

resse les métaphyses des os longs tubulaires. Dans sa croissance intense, le cartilage dévie de l'axe de l'extrémité, ce qui provoque la formation des ostéophytes. A la périphérie, l'exostose est composée d'une masse de cartilage hyalin et, au centre, de tissu osseux d'origine enchondrale. Elle se termine souvent par une bourse muqueuse. Sa prolifération s'arrête avec la fin de la croissance du malade.

Le *tableau clinique* dépend du nombre d'exostoses qui peuvent être solitaires ou multiples frappant l'ensemble du squelette. Leur nombre peut dépasser 100, et les dimensions sont variées (quelquefois celles d'un poing). A la palpation, l'exostose est dense, immobile, lisse ou mamelonnée. Les os sur lesquels les exostoses siègent ont souvent un retard de croissance et s'incurvent (nanisme). L'incurvation est la plus fréquente sur le membre supérieur dans l'atteinte de l'avant-bras. En fonction de la localisation et de la croissance, les exostoses peuvent empêcher les mouvements musculaires, comprimer les nerfs en provoquant des troubles moteurs, sensitifs ou trophiques (fig. 309).

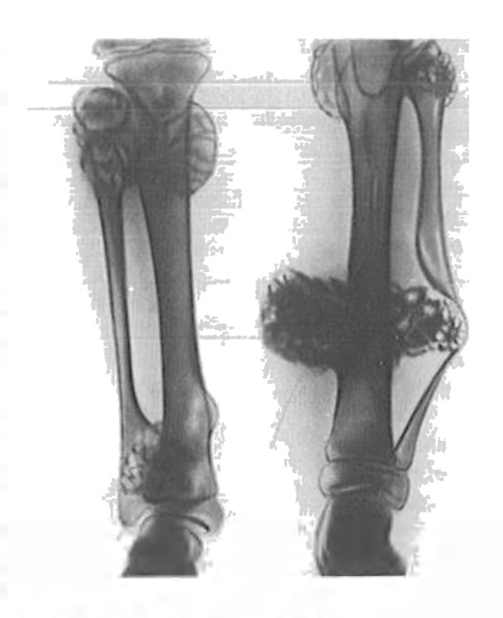


FIG. 309. Exostose multiple

Traitement chirurgical: extirpation des exostoses qui limitent les mouvements et compriment les vaisseaux et les nerfs. Parfois, l'intervention est pratiquée pour les raisons esthétiques. Vu l'éventualité de la dégénérescence maligne, on éliminera les grandes exostoses. Il importe d'extirper en même temps l'exostose et les cellules cartilagineuses à sa base de telle sorte qu'il reste sur l'emplacement de l'exostose un petit creux.

Tumeurs malignes des os. *Sarcome ostéogénique* (*ostéosarcome*). C'est la tumeur maligne primitive la plus fréquente qui provoque une létalité élevée. Les hommes âgés de 10 à 40 ans sont le plus souvent frappés. Le bout distal du fémur est surtout affecté; viennent ensuite le tibia et le bout proximal de l'humérus.

Le siège d'élection de l'ostéosarcome des os longs tubulaires est la métaphyse (fig. 310).

Tableau clinique. Signe essentiel: douleur locale; chez un quart des malades, elle s'accompagne d'une tuméfaction. Par la suite, les mouvements de l'articulation avoisinante deviennent limités. La peau au-dessus de la tumeur est tiède.

Au plan biochimique, une grande importance revient au dosage des phosphatases alcalines qui permettent d'évaluer le degré de malignité du sarcome.

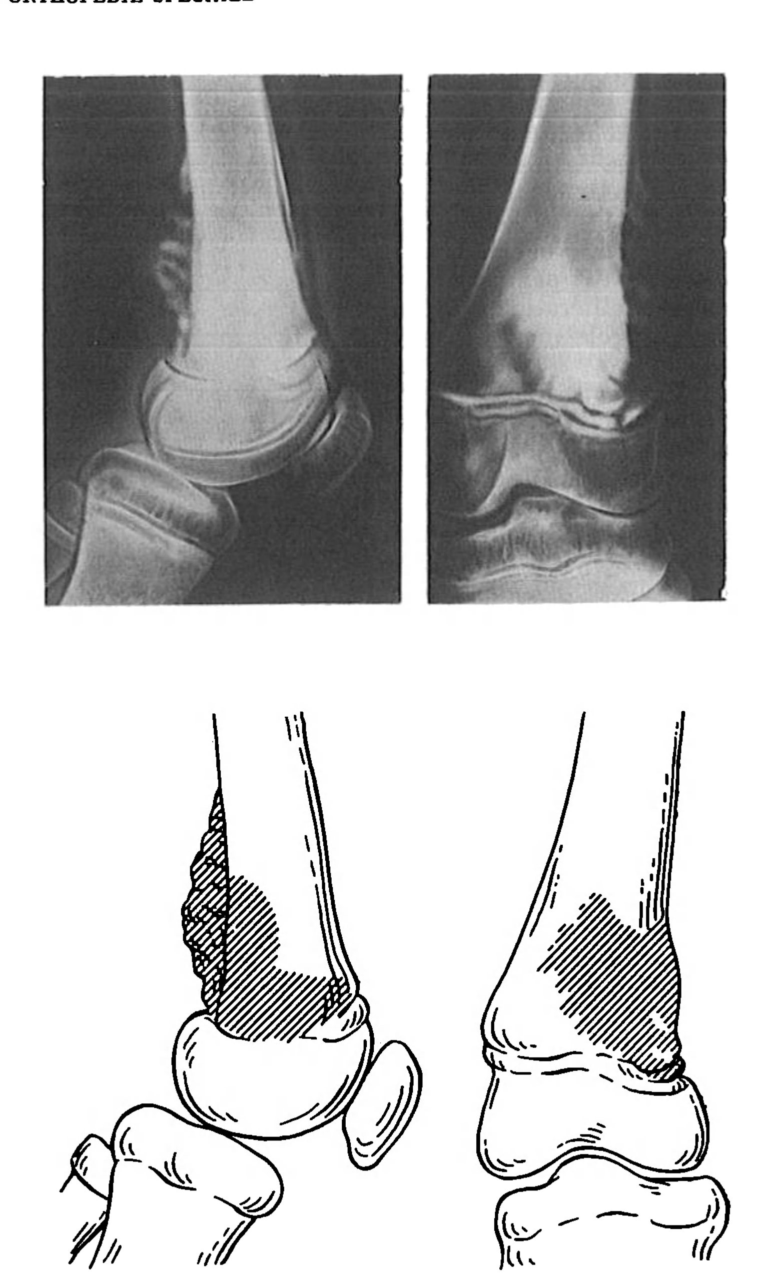


FIG. 310. Sarcome ostéogénique

Leur taux élevé témoigne d'une forte malignité. Si, par contre, leur taux est normal, l'évolution du sarcome est moins agressive.

Le radiodiagnostic des ostéosarcomes n'est pas difficile. Dans les phases précoces: ostéoporose, effacement des contours de la tumeur, elle ne s'étend pas au-delà de la métaphyse. Une déficience osseuse survient ensuite. Des phénomènes prolifératifs, ostéoblastiques se produisent dans certaines tumeurs. Le périoste décollé est alors gonflé en fuseau, s'interrompt et forme une sorte de visière. Une périostite spiculaire est caractéristique, surtout chez les enfants: les ostéoblastes produisent le tissu osseux sur le trajet des vaisseaux sanguins, c'est-à-dire perpendiculairement à la couche corticale, en formant des spicules.

Le *diagnostic différentiel* du sarcome ostéogénique se fait avec le chondrosarcome, le granulome éosinophilique, l'exostose cartilagineuse, l'ostéoblastoclastome.

Traitement. L'intervention chirurgicale est le procédé le plus radical: amputation si la tumeur primitive est localisée au-dessous du tiers supérieur de la diaphyse humérale ou fémorale, désarticulation quand le sarcome ostéogénique siège à la métaphyse proximale de l'humérus ou du fémur.

La tumeur étant résistante aux rayons X, la radiothérapie n'est pratiquement pas employée. Les substances radioactives (phosphore) restent sans effet. Des produits chimiques actifs sont inexistants. La plupart des malades atteints de sarcome ostéogénique meurent de métastases pulmonaires pendant un an environ après l'intervention.

Sarcome d'Ewing. La tumeur frappe les jeunes. Son siège d'élection est le fémur.

Tableau clinique. C'est tout d'abord la douleur, mais moins violente que dans le sarcome ostéogénique. Elle devient particulièrement vive lorsqu'on presse sur la tuméfaction. La leucocytose s'élève, parfois la température du corps monte.

Radiologiquement, la tumeur est caractérisée par sa localisation diaphysaire centrale et la destruction du tissu osseux.

A ne pas confondre avec l'ostéomyélite et le sarcome ostéogénique.

Traitement. L'irradiation aux rayons X (dose globale entre 4000 et 5000 R) s'avère la méthode la plus efficace.

Les sarcomes d'Ewing, de même que les réticulosarcomes, donnent lieu, deux mois après l'apparition de la maladie, à des métastases dans les os, les ganglions lymphatiques régionaux et les viscères (surtout dans les poumons), ce qui fait mourir le malade dans les 2 premières années à partir du début de la maladie.

Les moyens thérapeutiques modernes permettent d'agir activement sur la tumeur primitive sans avoir recours à l'intervention chirurgicalo (radiothérapie, chimiothérapie). Les amputations et les désarticulations ne préviennent pas les métastases.

Tumeurs des tissus mous de l'appareil locomoteur

Le **myélome (ostéomyélome)** est une tumeur maligne à évolution lente, développée au dépens de la moelle osseuse. La maladie frappe les gens âgés de 50 à 70 ans.

Tableau clinique: faiblesse générale, inappétence, fatigue, douleurs des membres, anémie. Dès que le malade commence à se plaindre de douleurs des jambes, on fera une ponction sternale afin de préciser le diagnostic du myélome.

On rencontre souvent des myélomes solitaires, localisés surtout dans la colonne vertébrale.

La radiographie met en évidence des foyers multiples de destruction osseuse à structure pseudokystique. Les lésions du crâne, des côtes, des ailes iliaques et des vertèbres sont particulièrement fréquentes.

Le *traitement* est palliatif: chimiothérapie (melphalan, surtout en association avec une thérapie hémostimulante), ACTH, hormones stéroïdes. La cure de melphalan (sarcolysine) est répétée plusieurs fois.

Métastases tumorales osseuses. Elles sont ordinairement multiples, mais peuvent être solitaires. Elles sont dues le plus souvent à une tumeur primitive cancéreuse, plus rarement à un sarcome. Le squelette est frappé de métastases dérivant du cancer mammaire, prostatique, rénal, thyroïdien et bronchique. Parfois, les tumeurs malignes primitives ne se manifestent pas, alors que les tableaux radiologique et clinique sont déjà évocateurs de métastases multiples.

Si le processus de néoformation osseuse prévaut lors du développement des métastases, on parle de la *forme ostéoblastique*; si c'est l'ostéolyse qui prédomine, il s'agit de la *forme ostéolytique.*

Tableau clinique. Les métastases de la colonne vertébrale, des os longs et plats n'ont pas de symptomatologie spécifique et ne se traduisent parfois que par une fracture spontanée de l'os.

Le tableau radiologique confirme les phénomènes de destruction osseuse.

Traitement. La radiothérapie, méthode essentielle de traitement de toutes les métastases, est un remède palliatif qui améliore temporairement l'état général et atténue les douleurs. Dans les métastases à action hormonale, surtout issues du cancer mammaire, on fait appel à l'hormonothérapie.

L'intervention chirurgicale est pour l'essentiel un traitement palliatif qui supprime les manifestations locales de la métastase: 1° la résection de la métastase et l'ostéosynthèse avec une tige métallique sont surtout indiquées dans la fracture spontanée et la métastase solitaire; 2° la laminectomie est pratiquée dans les cas exceptionnels de la métastase solitaire siégeant aux vertèbres avec signes de la compression du rachis; 3° l'ostéosynthèse est également indiquée pour prévenir la fracture éventuelle consécutive à une métastase solitaire produite dans l'os long tubulaire. L'ostéosynthèse du col du fémur est surtout utilisée dans ces cas-là. Le but de cette intervention pallia-

tive est d'activer les malades incurables, de leur permettre de quitter le lit et de faciliter les soins qu'on leur donne.

Les **tumeurs malignes primitives** peuvent se déclarer sur l'emplacement des plaies invétérées. Il s'agit alors d'une tumeur cancéreuse, et plus rarement d'un sarcome. Après les blessures par armes à feu, les plaies qui ne se ferment pas longtemps dégénèrent dans 4,1 p. 100 des cas en cancer et dans 2,3 p. 100 en fistules ostéomyélitiques.

Le cancer se déclare le plus souvent entre 41 et 50 ans, 15 à 20 ans après la blessure, et le sarcome 10 ans plus tôt, c'est-à-dire dans les 5 premières années après l'accident. Le cancer est surtout consécutif à des blessures par armes à feu du pied, de la jambe, de la main. Le sarcome se développe alors dans les territoires plus proximaux (fémur, jambe, humérus). Pour le cancer consécutif aux blessures, on distingue 3 phases: évolution lente, évolution rapide et altérations locales prononcées et métastases. Le cancer consécutif à des ulcères, cicatrices et fistules produit des métastases dans 12,9 p. 100 des cas.

Le *traitement* est *chirurgical*, une amputation à 10 ou 15 cm en amont du foyer malin.

Synovialomes. Ce sont des tumeurs qui se développent au dépens du tissu conjonctif dans les articulations, les bourses tendineuses et les structures fascio-aponévrotiques. Elles croissent assez lentement et ont des tendances aux rechutes.

Les synovialomes peuvent être malins et bénins. Ces derniers siègent sur les mains, le pied, le genou et le cou-de-pied. La nature tumorale des synovialomes bénins à cellules géantes est confirmée par leur tendance à la croissance illimitée et aux rechutes, ainsi qu'à la prolifération dans les tissus ambiants.

Les synovialomes malins (*synoviosarcomes*) préfèrent les membres inférieurs et surtout le genou, mais peuvent aussi se développer sur les mains.

Les synoviosarcomes sont des ganglions mamelonnés aux contours nets, mais sans capsule prononcée. Souvent, elles prolifèrent dans le tissu osseux avoisinant et peuvent causer sa fracture spontanée. Après le traitement chirurgical, les formes adénomateuses plus différenciées donnent moins de rechutes et de métastases, alors que les formes moins différenciées en produisent davantage.

Le *traitement* des synovialomes malins est *chirurgical* (radical).

Principes du traitement des tumeurs osseuses

Le perfectionnement de la radiothérapie, la synthèse de produits anticancéreux plus actifs, l'étude plus détaillée de la morphologie et de l'évolution des néoplasmes ont élargi les possibilités du traitement des tumeurs osseuses. Pourtant, le facteur essentiel en reste le *diagnostic précoce*. Pour dépister au

plus tôt la tumeur et définir sa nature, un examen global s'impose. Aussi la méthode radiologique comprend-elle ces derniers temps la *tomographie* et l'*angiographie* des membres atteints. Les examens de laboratoire y ajoutent des renseignements sur les variations du taux du calcium et du phosphore sanguins, des phosphatases acides et alcalines, ainsi que des protéines sériques.

La *méthode morphologique*, décisive dans la définition de la nature du tissu tumoral, a trouvé de vastes applications.

La *biopsie* est pratiquée lorsque, après tous ces examens, la nature de la tumeur reste obscure. A retenir que le risque éventuel de biopsie est de beaucoup inférieur au préjudice réel causé par le dépistage tardif et le traitement incorrect de la tumeur maligne.

Pour établir le diagnostic, il suffit de réaliser la ponction de la tumeur avec un trocart, et la colonne de tissu ainsi obtenue, longue de 3 à 4 mm, convient parfaitement à l'examen morphologique.

La *méthode cytologique* a aussi une certaine signification.

Traitement chirurgical. *Interventions conservatrices*: *curetage* du foyer tumoral siégeant à l'os donne de bons résultats dans les tumeurs bénignes localisées au centre de l'os.

Technique. Accéder à la tumeur de côté le plus mince. Sectionner le périoste et le refouler avec une rugine. Ouvrir l'os aminci avec un ciseau ou une gouge (fig. 311). Après avoir vidé le contenu, relier la cavité au canal médullaire en vue d'une meilleure régénération. Un tamponnement ou une éponge hémostatique sont utilisés pour l'hémostase. Remplir la cavité d'auto, homo ou hétérotransplants. L'homoplastie convient le mieux, car il ne faut pas prélever alors le transplant (ce qui constitue une opération supplémentaire). Le tissu osseux sera sous forme de copeaux ou de galets.

La *résection* constitue l'intervention chirurgicale la plus radicale sur les tumeurs bénignes et, dans certains cas, malignes. Elle consiste à retrancher sur une étendue plus ou moins grande la tumeur dans les limites du tissu sain. *Résection marginale*: ablation d'une partie de l'os sans solution de continuité. *Résection segmentaire*: ablation d'une partie de l'os avec perte de substance perpendiculairement à l'os.

Le choix dépend de la nature, des dimensions et de la localisation de la tumeur. La résection marginale est généralement indiquée pour les tumeurs bénignes exophytiques, sans comblement de la perte de substance osseuse. La résection segmentaire est pratiquée avec ou sans substitution du tissu osseux. Ce dernier procédé est conseillé pour les tumeurs du péroné, des côtes, des os du pied et de la main. Lors de la résection segmentaire avec greffe osseuse, tout en laissant à l'intervention son caractère radical, on peut soit combler la perte de substance avec maintien de la fonction de l'articulation avoisinante, soit substituer un greffon osseux à l'articulation ou à la moitié de l'articulation, soit, enfin, procéder à une arthrodèse.

Radiothérapie. Ce traitement n'a pas connu un large emploi, les néoplasmes osseux étant insensibles aux rayonnements ionisants. Par ailleurs, il induit des complications graves. Il est vrai que grâce à l'application médicale des hautes énergies, on repense ces derniers temps l'utilisation de la

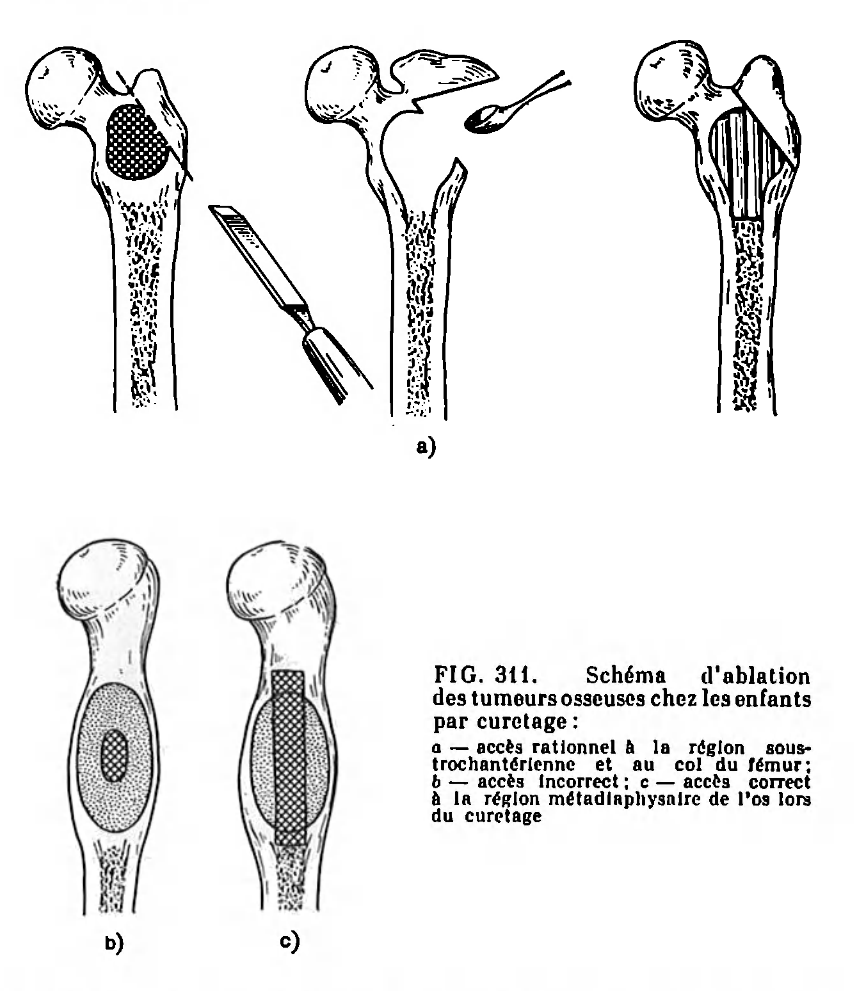


FIG. 311. Schéma d'ablation des tumeurs osseuses chez les enfants par curetage :

a — accès rationnel à la région sous-trochantérienne et au col du fémur; *b* — accès incorrect ; *c* — accès correct à la région métadiaphysaire de l'os lors du curetage

radiothérapie (rayons X, Co, sources de hautes énergies) pour remédier aux tumeurs malignes des os.

La majorité des tumeurs étant radiorésistantes, on tente actuellement d'élever leur sensibilité au moyen de certains produits spéciaux. Le phosphore radioactif est surtout préconisé dans le traitement des néoplasmes osseux.

Thérapie médicamenteuse des tumeurs osseuses malignes. Celles-ci sont rebelles à la chimiothérapie, et beaucoup de produits n'ont pas justifié les espoirs. A l'heure actuelle, deux cytotoxiques méritent la plus grande attention : *melphalan* (*sarcolysine*) et *asaline* (produit soviétique). Cette dernière étant le substitut de melphalan est indiquée aux malades présentant des troubles hématopoïétiques. Les métastases du cancer ovarien, le sarcome d'Ewing, le réticulosarcome, le myélome multiple sont sensibles au melpha-

lan à la dose de 0,5 à 0,7 mg/kg. L'asaline produit les rémissions les plus longues dans le myélome multiple et le *fluoropan* (produit soviétique) agit sur le sarcome ostéogénique.

Etant donné l'effet secondaire de ces anticancéreux sur la moelle osseuse, il a été proposé de les injecter par voie intraartérielle. La perfusion permet d'administrer de grandes doses de melphalan et de fluoropan qui n'étaient pas tolérées avec les autres modes d'injection. Or, la perfusion n'est pas une monothérapie, mais doit être associée à l'intervention chirurgicale.

Traitement combiné des tumeurs osseuses. L'intervention chirurgicale et la radiothérapie sont le plus souvent associées. Cette dernière peut être postopératoire, mais surtout préopératoire, car celle-ci inhibe la croissance tumorale et diminue le risque de métastases et d'implantation de la tumeur.

Ces derniers temps, on recourt assez largement à l'association de la chimiothérapie et de l'intervention chirurgicale radicale ou de la radiothérapie. Pourtant, le manque de médicaments actifs contre la majorité des tumeurs osseuses malignes limite l'utilisation de la chimiothérapie dans le cadre du traitement combiné.

CHAPITRE 4. OSTÉOCHONDROPATHIES

Les ostéochondropathies frappent généralement les enfants et les jeunes. Leur évolution est habituellement favorable.

Morphologiquement et physiopathologiquement, ce sont des *nécroses aseptiques* de l'os spongieux qui entraînent des complications spécifiques et nécessitent pour la guérison des processus réparateurs complexes.

Les ostéochondropathies et les ostéonécroses aseptiques proviennent de troubles vasculaires locaux dus à des facteurs d'ordre congénital, métabolique, infectieux, traumatique, etc. La maladie passe par plusieurs stades: 1° aseptique; 2° fracture par compression; 3° résorption; 4° réparation; 5° stade terminal, celui des altérations secondaires.

On distingue trois étapes de la formation d'une ostéochondropathie: nécrose, restructuration et issue.

Radiologiquement, on observe également plusieurs stades de développement (fig. 312).

Signes: troubles fonctionnels peu importants, douleurs, limitation des mouvements du segment atteint. La maladie évolue pendant quelques années. On constate souvent une autoguérison bien qu'il se développe par la suite une arthrose déformante.

Le *traitement* vise à provoquer une hyperémie dans le site de la maladie par les procédés balnéo-physiothérapiques. Le traitement fortifiant (vitamines, régime alimentaire, diète) est préconisé.

Les localisations les plus fréquentes des ostéochondropathies sont présentées sur la figure 313.

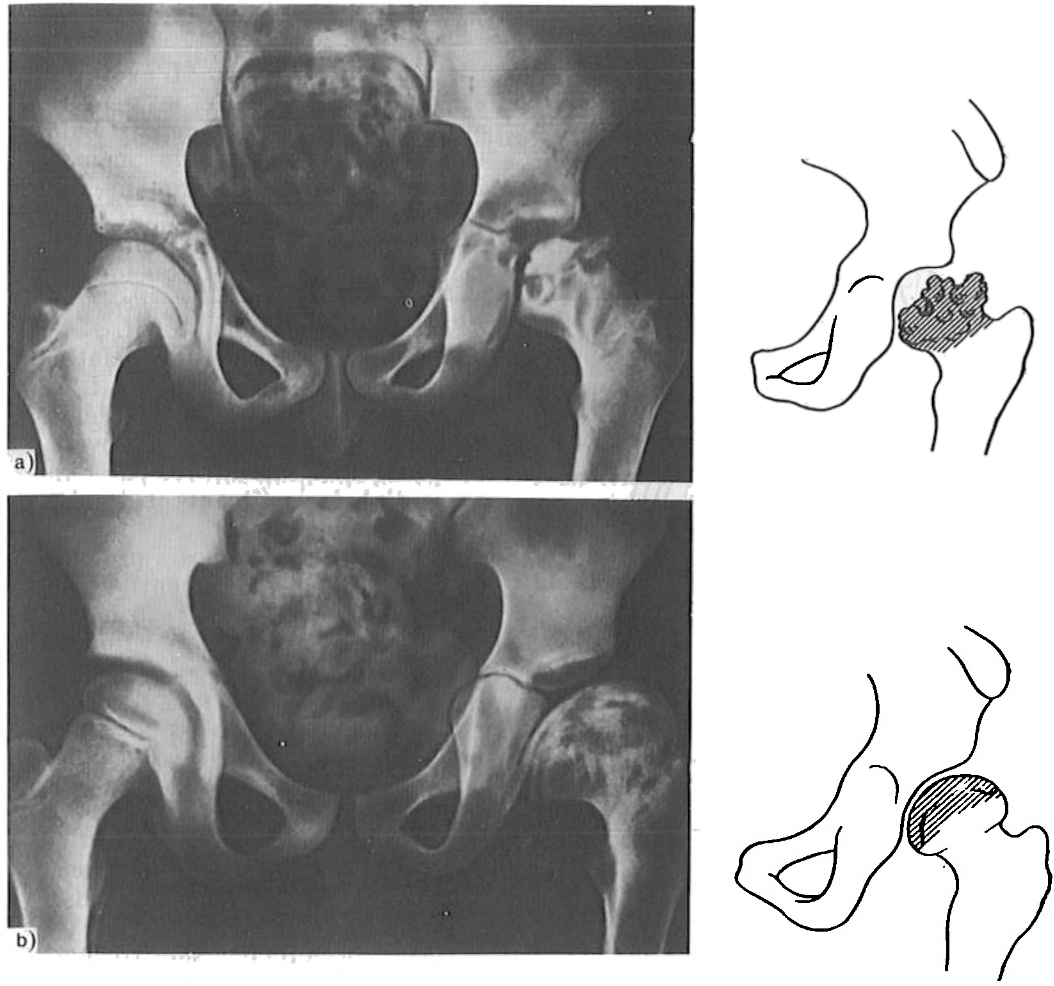


FIG. 312. Ostéochondropathie de la tête fémorale ou maladie de Legg-Calvé-Perthes (radiographie):
a — stade de fragmentation; *b* — stade de sclérose

Ostéochondropathie de la tête fémorale (maladie de Legg-Calvé-Perthes)

L'évolution de cette maladie passe par plusieurs stades: 1° nécrose du tissu spongieux de la tête; 2° aplatissement de la tête à la suite d'une fracture par compression; 3° résorption des travées osseuses nécrosées et comprimées et leur guérison (stade de fragmentation); 4° réparation quand le traitement correct peut restituer à la tête sa bonne forme. Si le traitement n'est pas rationnel, la tête se déforme.

La maladie frappe surtout les garçons de 4 à 12 ans. Parfois l'affection est bilatérale.

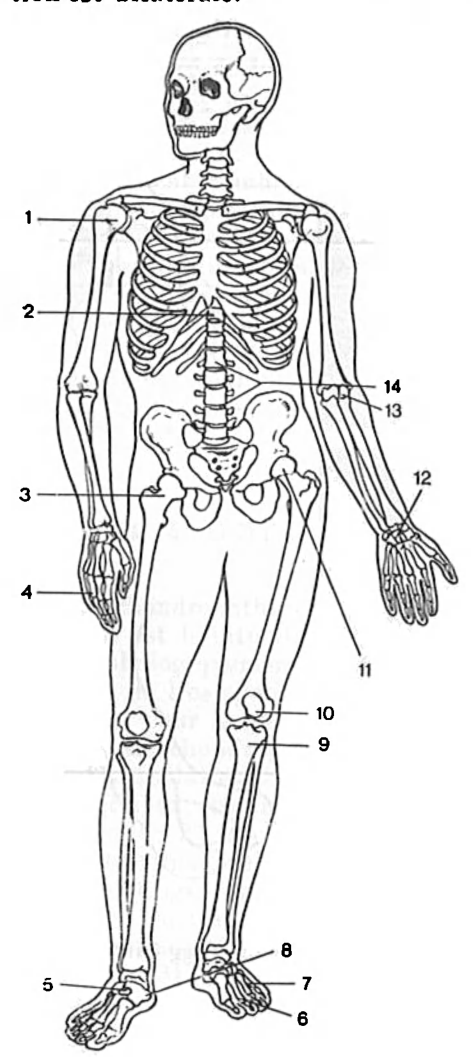


FIG. 313. Schéma de localisation des ostéochondropathies:
1 — Gass; *2* — Calvé; *3* — sous-épiphysaire; *4* — Thiemann; *5* — Köhler I; *6* — Köhler II; *7* — Iselin; *8* — Haglund-Sever; *9* — Osgood-Schlatter; *10*.— Sinding Larsen; *11* — Legg-Calvé-Perthes; *12* — Kienböck; *13* — Panner; *14* — Scheuermann

Tableau clinique. L'évolution est lente. L'enfant se fatigue vite en marchant; douleurs de l'articulation et parfois de tout le membre inférieur, boiterie, atrophie des muscles fessiers et fémoraux, raccourcissement de l'extrémité. Un traumatisme précède quelquefois ces symptômes. Le *signe de Trendelenburg* est souvent positif.

Veiller à faire la différenciation avec le processus tuberculeux. L'ostéochondropathie de la tête fémorale est caractérisée par une évolution longue et sans fièvre, par l'absence d'abcès ossifluents et d'ankylose ultérieure.

Traitement. Repos prolongé (environ 2 ans d'alitement) et décharge de l'articulation au moyen d'appareils spéciaux. Le traitement est médical aussi bien que chirurgical: tunnellisation du col du fémur (plusieurs canaux creusés avec une broche), ce qui accélère les phénomènes réparateurs dans la tête. On introduit ensuite dans le canal ainsi formé un homotransplant ou un muscle sur pédicule nourricier afin d'améliorer la vascularisation.

Une ostéotomie sous-trochantérienne est parfois pratiquée. La physiothérapie (ozokérite, bains de boue) et la balnéothérapie sont également indiquées. Le traitement de l'ostéochondropathie de la tête fémorale demande de longues observations et beaucoup d'opiniâtreté, car la charge précoce peut entraîner une déformation de la tête et des contractures persistantes.

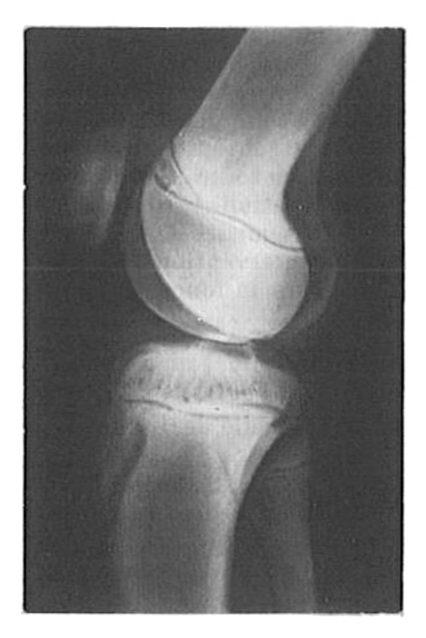
Ostéochondrite disséquante des articulations coxo-fémorale et du genou (maladie de König)

C'est une nécrose d'un petit segment de l'épiphyse articulaire dont la séparation a pour effet une « souris articulaire ». La maladie frappe essentiellement les hommes de 15 à 30 ans.

Tableau clinique. Les signes cliniques, surtout si le séquestre osseux ne s'est pas détaché, sont pauvres: douleurs peu intenses, principalement lorsqu'on comprime le condyle ou la tête du fémur, exsudat articulaire assez fréquent, blocage articulaire qui se produit plus tard, après la séparation du séquestre osseux.

Veiller à faire la différenciation avec la chondromatose articulaire et la rupture du ménisque.

Traitement. Lorsque le séquestre osseux s'est détaché, une intervention chirurgicale est pratiquée afin de l'extraire. Dans certains cas, elle est possible même si le séquestre osseux reste en place, mais ce geste présente certaines difficultés du point de vue de la recherche du séquestre sous la surface cartilagineuse articulaire.



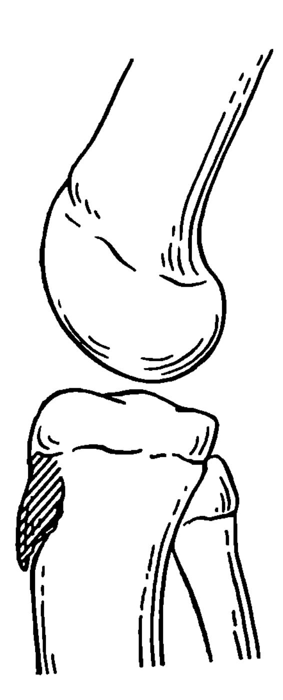




FIG. 314. Maladie d'Osgood-Schlatter

Ostéochondropathie de la tubérosité tibiale (maladie d'Osgood-Schlatter)

L'affection, le plus souvent unilatérale, frappe essentiellement les garçons de 14 et 15 ans. La radiographie met en évidence des contours vagues et irréguliers des épiphyses de la tubérosité tibiale, une fragmentation de celle-ci (fig. 314).

Tableau clinique. Douleurs spontanées dans la région de la tubérosité, plus intenses à la pression sur celle-ci ou lors de la flexion du genou, tuméfaction douloureuse dans la même région. La maladie dure parfois plus de 1 an. Dans cette période, il faut limiter la pratique du sport, surtout des disciplines qui provoquent une tension considérable du muscle droit de la cuisse (les sauts), car la tubérosité peut s'arracher avec le ligament.

Traitement. Physiothérapie (ozokérite, bains de boue, etc.), balnéothérapie. En présence d'une fragmentation longue et importante et de douleurs persistantes, on fixera la tubérosité au tibia au moyen d'homotransplants osseux passant par 1 ou 2 canaux.

Ostéochondropathie du scaphoïde tarsien (maladie de Köhler I)

La *scaphoïdite tarsienne* est plus fréquente chez le garçon entre 3 et 10 ans. Elle est généralement bilatérale et dure près de 1 an.

Tableau clinique. Douleurs au niveau du tarse faisant boiter les enfants. La pression sur le scaphoïde est douloureuse. Parfois, on constate une tuméfaction au-dessus du scaphoïde. Les douleurs sont plus accusées la nuit. L'enfant essaie de marcher en s'appuyant sur la voûte plantaire externe.

La radiographie met en évidence une diminution du noyau d'ossification du scaphoïde, sa fragmentation et son aplatissement.

Traitement. Port d'un soulier plâtré. L'intervention chirurgicale n'est pas indiquée. Le traitement restitue entièrement la fonction du pied et parois son anatomie.

Ostéochondropathie de la tête métatarsienne (maladie de Köhler II)

La maladie est plus fréquente chez les adolescentes. Elle frappe les têtes du deuxième et du troisième métatarsien (fig. 315) et évolue lentement.

Signes cliniques: douleurs spontanées à la base du 2e et du 3e orteil, plus accusées pendant la marche et à la pression. Tuméfaction fréquente au stade initial dans la région des têtes métatarsiennes. La maladie dure quelques années et débouche souvent sur une arthrose déformante, ce qui peut à son tour provoquer des douleurs.

Dans un premier temps, la radiographie met en évidence une compacité de la tête métatarsienne et, par la suite, un dessin tacheté, un aplatissement de la tête, un élargissement de la fente articulaire.



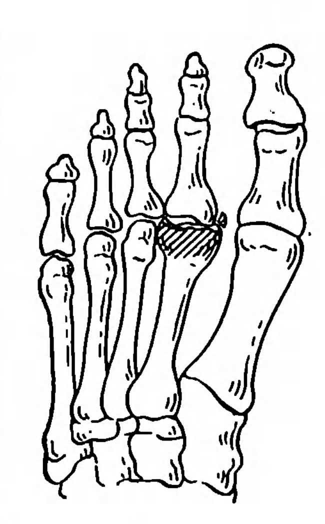


FIG. 315. Maladie de Köhler II (ostéopathie des têtes métatarsiennes)

Traitement. Repos (immobilisation), semelle orthopédique (décharge de la portion antérieure du pied). L'intervention chirurgicale se réduit à la résection de la tête métatarsienne.

Les ostéochondropathies peuvent également frapper les os sésamoïdes du pied, les apophyses du cinquième métatarsien et du calcanéum, elles peuvent prendre la forme de la maladie de König (ostéochondrose disséquante) dans le corps astragalien et la rotule, ou bien se déclarer dans les os pubis, l'humérus, la tête radiale, etc.

Ostéochondropathie du semi-lunaire (maladie de Kienböck)

C'est l'affection la plus répandue, elle frappe les personnes dont la main subit des microtraumatismes fréquents.

Signes cliniques: douleurs dans la région du semi-lunaire qui sont plus accusées à la pression. Les mouvements de l'articulation radio-carpienne sont très douloureux, et cette région enfle.

La radiographie met en évidence soit une forme lacunaire avec compacité tachetée, soit une forme marbrée avec diminution des dimensions du semi-lunaire.

Traitement. Immobilisation prolongée, physiothérapie. Si le traitement médical est inopérant et les douleurs persistent, procéder à l'ablatio du semi-lunaire.

Ostéochondropathie du corps vertébral (maladie de Calvé)

Ce sont des nécroses aseptiques de l'os qui frappent essentiellement les régions dorsale inférieure et lombaire supérieure du rachis, c'est-à-dire les vertèbres qui subissent les plus grands efforts.

Tableau clinique. Les douleurs dorsales sont localisées au niveau de la vertèbre atteinte. Elles disparaissent au repos, mais réapparaissent à l'effort ; les muscles y répondent par une tension. Dans la zone de la vertèbre altérée, on observe une excroissance de l'épine qui n'est cependant pas une cyphose. En fonction de l'évolution du mal, la radiographie met en évidence un aplatissement régulier du corps vertébral, parfois avec un petit coin en avant. Sans traitement, on ne constate dans les stades plus tardifs qu'une ombre de la vertèbre, parfois un peu tachetée.

Le *traitement* dure quelques années. Décharge complète de la colonne vertébrale par alitement et redressement (pour toute la durée de la régénération du rachis). Balnéothérapie, vitamines, irradiation ultraviolette. La réparation (généralement incomplète) prend 2 à 3 ans. Le mieux est de placer les enfants dans un établissement de cure de la tuberculose ostéo-articulaire.

Spondylite traumatique (maladie de Kümmell)

La maladie est due à un traumatisme ou à plusieurs traumatismes mineurs réitérés de la colonne vertébrale, consécutifs à un saut ou à un choc sur le dos. C'est une ostéochondropathie qui se rencontre chez les hommes.

Tableau clinique. L'évolution de la maladie de Kümmell peut être divisée en 3 périodes : première lorsque, dans les 5 à 8 jours après le traumatisme, des douleurs se font sentir dans la région de la vertèbre atteinte ; deuxième, absolument indolore, qui dure quelques mois, et troisième, qui est de nouveau caractérisée par des douleurs persistantes. Une cyphose se développe dans la région de la vertèbre atteinte (le plus souvent, il s'agit des vertèbres dorsales moyennes).

La radiographie met en évidence une diminution considérable, quelque peu cunéiforme, de la hauteur de la vertèbre.

Traitement. Corset, bains chauds, massage du dos, gymnastique médicale.

Ostéochondropathie vertébrale (maladie de Scheuermann-Mau)

C'est une des affections vertébrales les plus fréquentes de l'enfant. Les altérations constatées dans l'organisme en croissance, surtout chez les garçons se traduisent par une cyphose dorsale due à des lésions de la zone de croissance (zone apophysaire), ce qui explique la déformation cunéiforme des corps vertébraux.

Tableau clinique. Cyphose dorsale lors de la croissance rapide de l'organisme douleurs causées par la tentative pour redresser le rachis, fatigue, parfois douleurs des vertèbres à la pression.

La radiographie révèle des lésions apophysaires des corps vertébraux, leur aspect cunéiforme.

Traitement. Le plus clair de la journée, les malades doivent rester dans un lit rigide avec panneau, en décubitus dorsal. Gymnastique destinée à fortifier les muscles dorsaux et abdominaux. Parfois, le malade est couché dans un lit plâtré (au stade aigu). Dans les formes plus légères, un support-dos de redressement est recommandé pour corriger la cyphose.

CHAPITRE 5. DÉFORMATIONS PARALYTIQUES

Paralysies spasmodiques

Les déformations des extrémités dues aux paralysies spasmodiques ou spastiques peuvent dépendre des lésions cérébrales ou médullaires.

Déformations spasmodiques d'origine cérébrale. Il est à noter que le nombre des paralysies cérébrales a augmenté à la suite de la baisse de la mortalité périnatale, de l'accouchement assisté par instruments et des techniques de réanimation plus parfaites.

Les causes des paralysies spasmodiques peuvent être anténatales (congénitales), périnatales et postnatales.

Les *causes anténatales* sont liées aux malformations congénitales du cerveau dues à la toxémie gravidique, aux maladies de la mère (syphilis, tuberculose, etc.), aux traumatismes mécaniques et psychiques de la mère, à la radiothérapie, etc.

Causes périnatales: hémorragie dans l'encéphale et ses méninges résultant d'une mauvaise technique obstétricale ou d'une mauvaise application du forceps. La grande tête du fœtus et le bassin étroit de la mère peuvent avoir pour effet la compression des os crâniens et des lésions vasculaires du cerveau et de ses méninges. L'anoxie cérébrale de l'enfant qui dépend de la circulation placentaire (décollement du placenta, etc.) est aussi à l'origine des lésions cérébrales. 70 à 80 p. 100 des asphyxies débouchent sur une paralysie cérébrale.

Causes postnatales: essentiellement, traumatismes survenus dans les premiers jours, voire mois, de la vie de l'enfant (contusions, commotion cérébrale, etc.) qui provoquent des hémorragies dans l'encéphale ou ses méninges. Les maladies infectieuses entraînant des méningites, des encéphalites, des méningoencéphalites sont également à l'origine de cette affection. Un groupe à part est constitué par la prématurité, puisque l'accouchement prématuré peut aussi causer des paralysies cérébrales.

La lésion peut porter non seulement sur l'écorce cérébrale, mais aussi sur les territoires sous-jacents du système nerveux central. Les parésies et les paralysies spasmodiques sont consécutives à l'atteinte des voies motrices dans l'écorce cérébrale ou des voies motrices centrales. Le degré de lésion de l'encéphale et de ses méninges définit la diffusion des phénomènes spasmodiques et le degré de troubles mentaux. Les handicapés mentaux représentent 56 p. 100 des paralysies spasmodiques.

Dans les *formes légères*, il est difficile de dépister la maladie à la naissance, et c'est seulement lorsque l'enfant commence à marcher trop tard (vers 2 ou 3 ans) qu'on peut constater une marche gênée, une tension musculaire (observée quand on tente d'écarter les jambes), une rotation interne des cuisses. Certains malades s'appuient sur la pointe des pieds. Mais ils peuvent marcher eux-mêmes, répondre à leurs besoins et, si l'intelligence reste intacte, s'instruire et apprendre un métier.

Un traitement médical opportun et complet a une grande importance. C'est, en plus de la thérapie médicamenteuse, la gymnastique, le massage (pour les muscles affaiblis), la physiothérapie (bains de boue, photothérapie, hydrothérapie). Plus tôt commence le traitement (généralement à partir de 2 ans) et mieux sont les résultats.

Des appareils spéciaux (cheval d'arçons, chaises spéciales, etc.) doivent être utilisés pour la gymnastique médicale.

Dans les *formes de gravité moyenne*, tous les signes sont plus prononcés. Les paralysies spasmodiques du membre inférieur sont fortes à tel point que les malades ne peuvent souvent se déplacer sans aide d'autrui ou sans béquilles, s'habiller et se déshabiller eux-mêmes. Autres signes : strabisme, baisse de l'intelligence, élocution lente et scandée. Beaucoup de malades ne peuvent aller à l'école ni travailler.

Dans les *formes graves*, les malades gardent le lit, ne peuvent répondre à leurs besoins. Troubles mentaux, y compris l'idiotie, troubles de la parole, de la vue et d'autres fonctions.

Le *diagnostic* des paralysies spasmodiques, surtout des formes moyenne et grave, ne pose pas de problèmes. Il suffit parfois de jeter un coup d'œil sur le malade pour l'établir : les membres inférieurs sont rigides, les articulations coxo-fémorale et du genou fléchies. Une forte adduction des cuisses fait qu'en marchant, le malade croise les pieds et tourne les jambes en dehors. Les genoux se frottent, les extrémités sont en rotation interne. Le malade marche « en fauchant ». Le tronc est un peu incliné en avant. Les troubles mentaux s'accompagnent de ceux de la parole.

A l'âge plus bas, au moment des troubles moteurs, les membres supérieurs ont des tendances à l'extension, et inférieurs à la flexion. Des contractures par flexion-adduction apparaissent, et peu de temps après un comportement approprié. Les troubles moteurs causés par les paralysies spasmodiques sont très variés et se traduisent par la coordination perturbée et les mouvements involontaires. L'excitation prime toujours sur l'inhibition. Les paralysies spasmodiques regressent quelque peu avec l'âge, mais seulement jusqu'à 14 ou 15 ans, après quoi le processus se stabilise.

On distingue les formes cliniques suivantes de la paralysie spasmodique.

Si un seul membre, inférieur ou supérieur, est déficitaire, on parle de *monoplégie* (brachiale ou crurale). L'avant-bras a des tendances à la flexion et à la pronation; les doigts et la main, à la flexion palmaire. Le genou subit une contracture par flexion et le pied est en flexion plantaire.

L'*hémiplégie* affecte une moitié du corps. Le membre inférieur est en forte adduction et en rotation interne. Il a un retard de croissance, les mouvements actifs des articulations sont très limités par le spasme. L'hémiplégie spasmodique est consécutive à une encéphalite, l'atteinte des voies extrapyramidales entraîne une *athétose*. Celle-ci est caractérisée par des mouvements involontaires à caractère ondulant de la main (beaucoup plus rares sur l'extrémité inférieure) qui diminuent en flexion dorsale de l'extrémité.

La *paraplégie* est l'atteinte des deux membres inférieurs. La paraplégie se voit surtout dans la *maladie de Little* (diplégie crurale). Les extrémités sont en adduction, les articulations coxo-fémorale et du genou sont fléchies en rotation interne, les pieds en flexion plantaire, de telle sorte que le malade marche sur les orteils.

La *quadriplégie* est l'atteinte des quatre membres. Les déformations des membres inférieurs sont les mêmes que dans la paraplégie. Les membres supérieurs sont en flexion et pronation. Ces malades sont contraints de garder le lit, ce qui fait que la colonne vertébrale perd ses courbures physiologiques, la tête est renversée en arrière, on constate des luxations des articulations coxo-fémorales.

Traitement des paralysies d'origine cérébrale. Les nouveaux-nés présentant une atteinte cérébrale doivent être placés dans une salle spéciale obscurcie et silencieuse. Thérapie de déshydratation, vitamines B, antibiotiques dès les premiers jours en vue de combattre l'œdème cérébral. Si, dans les premières semaines après la naissance, l'état mental est perturbé, on administre la *cérébrolysine*. On prescrit également le *bendazol* (*dibazol*) qui améliore la conduction nerveuse, la *diphényltropine* (*tropacin*). La gymnastique médicale vise dans les premières semaines à mieux répartir le tonus musculaire, à corriger les mauvaises attitudes du cou, des extrémités. En même temps, on agit fortement par résistance sur les adducteurs fémoraux (en mettant des coussins entre les jambes). Pour prévenir la contraction du muscle iliaque et supprimer la contracture par flexion, on couche l'enfant sur le ventre en mettant sur le bassin un sachet de sable. En même temps, on élabore le réflexe du bassin au corps, de la tête au corps, le réflexe de rampement, etc.

Physiothérapie: hydro et thermothérapie, applications de boue, paraffine, courant impulsionnel, diathermie, etc.

Les interventions sur les nerfs périphériques se font le plus souvent sur les membres inférieurs.

Résection du nerf obturateur. La résection extrapelvienne du nerf obturateur, le plus souvent en association avec la myoténotomie des adducteurs, s'effectue de la façon suivante.

Inciser la peau depuis le pubis sur le trajet de l'adducteur long, sur 10 à 15 cm. Après avoir séparé ce muscle, trouver sur le ventre de l'adducteur court le ramuscule antérieur

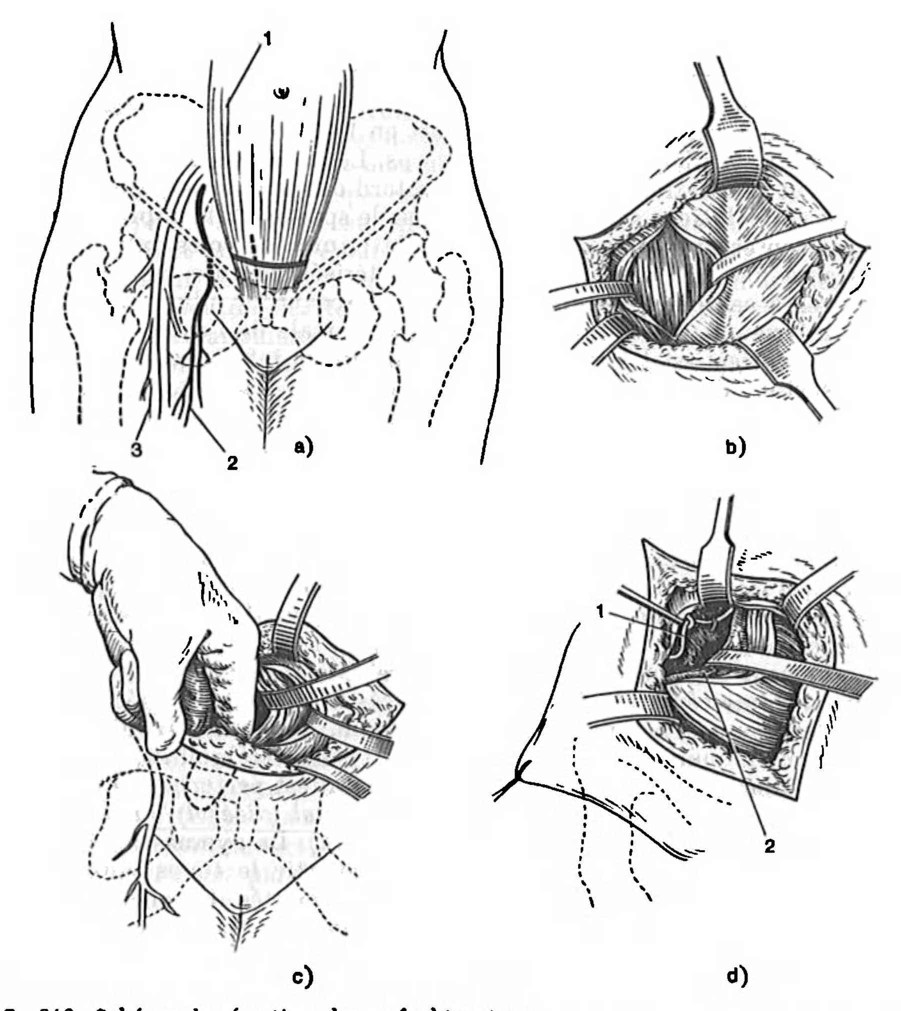


FIG. 316. Schéma de résection du nerf obturateur:
a — schéma de localisation du nerf obturateur en cas d'accès intrapelvien: *1* — muscle droit de l'abdomen; *2* — nerf obturateur; *3* — nerf fémoral; *b* — section et dénudation du bord de l'abdominal droit; *c* — le bord de l'abdominal droit est écarté par le crochet, accès extrapéritonéal au nerf obturateur; *d* — résection du nerf: *1* — nerf obturateur; *2* — bord du muscle droit de l'abdomen

du nerf obturateur et le réséquer. Sectionner également le ramuscule postérieur de ce nerf situé entre les adducteurs court et long. Ensuite (ou parfois avant) sectionner les tendons des adducteurs.

La résection intrapelvienne du nerf obturateur se fait en présence d'une contracture spasmodique par adduction plus prononcée et le plus souvent des deux côtés (fig. 316).

L'incision cutanée est réalisée transversalement au-dessus du pubis. Après avoir sectionné l'aponévrose, refouler vers le centre le muscle droit et, en le décollant avec un instrument mousse, découvrir le nerf obturateur dont la résection est pratiquée après sa séparation des vaisseaux sanguins. Lorsqu'il faut couper le nerf d'un seul côté, accéder à l'aile iliaque en s'écartant de 3 cm en dedans. L'accès est extrapéritonéal, il va jusqu'à l'orifice obturateur où se trouve le nerf du même nom qu'il convient de réséquer.

Après l'opération, appliquer pour 2 mois un pelvi-pédieux avec étrésillon.

Le spasme musculaire peut récidiver étant donné que les adducteurs sont souvent innervés par le sciatique.

En présence d'une rotation prononcée de la cuisse, la section de l'obturateur et des tendons des adducteurs est quelquefois complétée soit par l'ostéotomie fémorale, soit par la section des moyen et petit fessiers. Dans les contractures par flexion ou le spasme réflexe des articulations du genou, on recourt, après le redressement plâtré, aux opérations suivantes: *opération de Stöffel* (résection des ramuscules sciatiques et tibiaux allant vers les muscles contractés par le spasme), *opération d'Eggers.*

L'*opération de Stöffel* est assez répandue, elle est pratiquée sur un pied bot équin paralytique accusé. Faire une incision longitudinale dans la fosse poplitée (15 cm de long). A l'extrémité inférieure de celle-ci, trouver, au point de divergence des muscles gastrocnémiens, trois ramuscules nerveux allant du tibial vers les têtes gastrocnémiennes. Un peu en amont du tibial prend naissance son ramuscule allant vers le muscle soléaire. En vue de vérifier les nerfs, on peut les exciter mécaniquement par une pince, ce qui fait se

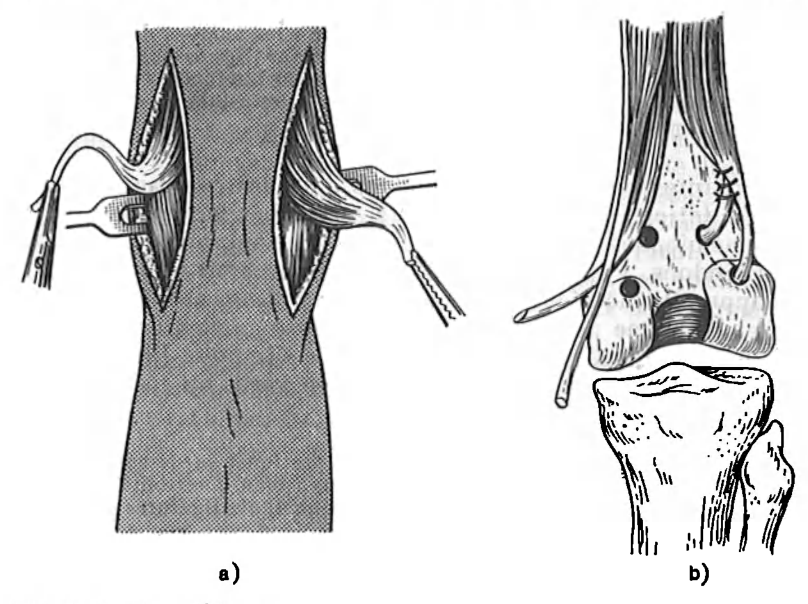


FIG. 317. Opération d'Eggers:
a — incisions médiale et latérale postérieures, section du biceps crural, du demi-membraneux et du demi-tendineux; *b*— formation des canaux dans les condyles fémoraux, passage des tendons à travers les canaux et leur fixation

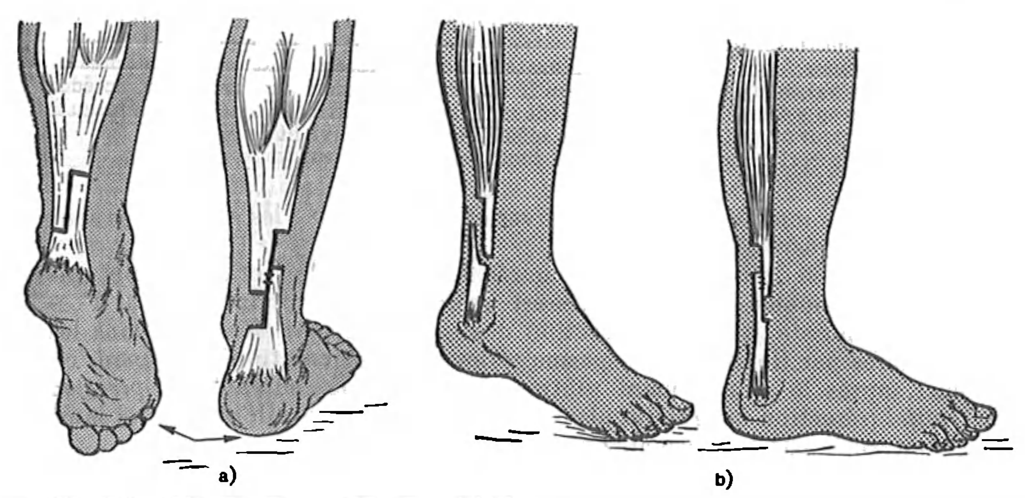


FIG. 318. Allongement du tendon d'Achille:
a — section en L du tendon; b — section au plan frontal

contracter les fibres musculaires. Après avoir dégagé les nerfs, les sectionner (tous les trois ramuscules ou deux seulement en fonction du degré de gravité).

L'opération d'Eggers demande deux incisions. La première se fait sur le trajet du biceps crural. Après avoir isolé le nerf péronier, séparer les tendons de la tête du péroné et les fixer subpériostalement au condyle externe du fémur (fig. 317). A travers une autre incision interne, dénuder les tendons des muscles demi-tendineux, demi-membraneux et graciles et, après les avoir sectionnés, déplacer subpériostalement sur la face postérieure du condyle interne du fémur.

Une autre intervention sur les tendons dans les contractures spasmodiques des articulations du genou consiste à sectionner le point de fixation des têtes gastrocnémiennes. Après les gestes liés au déplacement ou au sectionnement des tendons, l'appareil plâtré est appliqué pour 4 mois.

Si les appareils plâtrés réitérés et les interventions sur les nerfs n'ont pas eu pour effet la bonne position du pied qui reste en flexion plantaire (pied bot équin), un allongement du tendon d'Achille s'impose. Plusieurs variantes de plastie en fonction de l'attitude du pied (en varus ou en valgus) donnent un bon effet.

Allongement du tendon d'Achille. L'incision est pratiquée sur le bord externe du tendon. L'intervention peut se faire au plan sagittal aussi bien que frontal. La position du pied une fois corrigée, suturer le tendon au moyen de quelques ligatures à la soie et appliquer un appareil plâtré (fig. 318).

Les déformations spasmodiques des membres supérieurs sont caractérisées par une attitude spécifique de ceux-ci: adduction du bras, forte pronation et flexion de l'avant-bras, flexion palmaire de la main et adduction du doigt. Toutes ces positions sont à corriger par voie médicale (redressement

plâtré) ainsi qu'opératoire. Or, la multitude de muscles et le chevauchement des nerfs des membres supérieurs diminuent considérablement l'effet du traitement.

L'intervention sur le nerf médian (Stöffel II) permet une extension active de la main et des doigts.

Une adduction considérable du pouce nécessite la résection des fibres terminales de la branche profonde du cubital qui innerve l'adducteur de ce doigt.

Dans certains cas, il faut intervenir sur les os et les articulations, en tout premier lieu pour immobiliser l'articulation en meilleure attitude physiologique. Si, par exemple, les interventions sur les nerfs et les tendons pour spasme de la main restent inopérantes, l'arthrodèse radio-carpienne s'avère assez efficace. Dans les formes graves de pronation spasmodique de l'avant-bras on peut procéder à une ostéotomie du radius en tournant son bout inférieur à 180°, ce qui donne une nouvelle attitude de supination.

Il est quelquefois utile de raccourcir les deux os de l'avant-bras. Mais les résultats tardifs de cette intervention n'ont pas justifié les espoirs à cause, semble-t-il, de la nécessité d'une longue immobilisation de l'extrémité.

Après le traitement, médical ou chirurgical, les malades atteints de paralysies spasmodiques nécessitent des appareils permettant de maintenir la position obtenue des extrémités. En choisissant ces appareils, il faut tenir compte de l'état de l'extrémité et de la fonction des articulations.

Déformations spasmodiques d'origine médullaire. Les paralysies spasmodiques des membres inférieurs et supérieurs, les parésies et les contractures fréquentes des articulations sont également causées par des traumatismes de la moelle épinière et de ses membranes, par les inflammations de différente étiologie. Dans ces cas, les malades présentent une hyperréflexie, des signes pathologiques (de Babinski, de Kernig) ainsi que le clonus des pieds et des rotules. Il est souvent impossible de marcher à la suite de fortes convulsions cloniques surtout lorsqu'on touche le sol. En présence d'un tableau clinico-radiologique révélateur d'une compression de la moelle épinière consécutive à un traumatisme ou à une inflammation du rachis, il est indiqué d'ouvrir le canal vertébral (laminectomie). Les formations entravant la fonction spinale sont éliminées. Le plus souvent, il s'agit des fragments osseux, des cicatrices, des kystes sanguins, etc.

Si, après la laminectomie, il n'y a pas d'amélioration ou des signes médullaires et phénomènes spasmodiques persistent, on intervient sur les nerfs périphériques (opération de Stöffel, etc.), ou bien on réalise une greffe de tendons et de muscles. Pour atténuer la sensibilité périphérique, Förster propose de sectionner les racines médullaires postérieures, généralement entre la 3 lombaire et la 2e sacrale (rhizotomie postérieure). Pourtant, l'effet de l'intervention n'est pas durable étant donné que les racines s'anastomosent, ce qui fait que la sensibilité et, partant, le spasme se rétablissent rapidement. Aussi la laminectomie suivie du traitement médical et d'interventions supplémentaires sur les nerfs périphériques, les muscles et les tendons est-elle le traitement essentiel des paralysies spasmodiques par traumatisme ou inflammation de la moelle épinière ou de ses méninges.

13-948

Paralysies flasques

Séquelles de la paralysie infantile. La *poliomyélite*, une maladie épidémique, a plusieurs autres désignations dont les plus répandues sont la paralysie spinale infantile, la paralysie épidémique infantile, la poliomyélite antérieure aiguë de l'enfance, la maladie de Heine-Medin. La maladie a été décrite pour la première fois en 1840 par J. Heine (bien que divers cas des séquelles poliomyélitiques se rencontrent déjà dans les écrits d'Hippocrate). En 1890, O. Medin a reconnu à la poliomyélite son caractère épidémique. L'agent de la poliomyélite est un virus filtrant qui frappe essentiellement les cornes antérieures de la moelle épinière. La porte d'entrée de ce virus est le tube digestif dans lequel le virus pénètre par le rhinopharynx et l'œsophage, mais dans certains cas il vient par la peau (transmission par les mouches).

Le virus poliomyélitique passe par les cylindres axiaux du système nerveux périphérique dans le cerveau, vers l'hypothalamus d'où il descend vers la moelle épinière. Il est évacué du tube digestif dans les selles et peut être isolé des eaux usées.

La poliomyélite atteint les jeunes enfants (entre 1 et 3 ans), surtout amygdalectomisés et adénectomisés. Mais elle peut aussi se déclarer plus tard, même à 60 ans.

Les altérations morphopathologiques sont observées non seulement dans les cornes antérieures de la moelle épinière, mais aussi dans le cortex et les circonvolutions paracentrales, dans le quatrième ventricule, le mésencéphale et les méninges. On trouve également des altérations dans le myocarde, la muqueuse gastro-intestinale et les ganglions lymphatiques.

L'évolution de la poliomyélite est caractérisée par plusieurs périodes: 1° prodromique (incubation); 2° préparalytique (invasion); 3° paralytique; 4° réparatrice; 5° résiduelle.

La première période se caractérise par la perte d'appétit, la faiblesse générale et, dans certains cas, les troubles gastro-intestinaux. Elle est de courte durée et fait en quelque sorte bloc avec la phase préparalytique caractérisée par la fièvre, les céphalées, parfois l'obnubilation, les troubles gastro-intestinaux, les nausées. Les méninges cérébrales sont souvent irritées, on constate la rigidité des muscles occipitaux et l'hypertonie musculaire. Cette phase est tout aussi brève, de 24 à 48 h. Les paralysies s'installent au bout de 3 ou 4 jours après le début aigu, généralement le matin. Elles se rencontrent dans 70 p. 100 des cas de poliomyélite.

L'analyse du liquide céphalo-rachidien a une grande importance dans le diagnostic de la poliomyélite. La cytose peut atteindre 200 (contre 5 à 10 à l'état normal), le taux de la protéine augmente pour atteindre 0,56 p. 100, ce qui est révélateur de la dissociation albumino-cytologique.

La phase réparatrice est caractérisée par la régression des paralysies s'expliquant par le fait que les cellules ganglionnaires n'ont pas péri et que la paralysie a été causée par un œdème inflammatoire et des lésions vasculaires dans les cornes antérieures du rachis (phénomènes périfocaux). Ce processus

se produit dans la plupart des cas en une semaine, mais le rétablissement des fonctions perdues peut s'étaler sur 1 à 8 ans (généralement 2 ans).

Les altérations musculaires se traduisent par des atrophies et des dégénérescences.

Dans la paralysie des membres inférieurs, les muscles sont atrophiés, la stase veineuse rend la peau cyanotique, les ligaments articulaires sont distendus, les tendons perdent leur élasticité. Si une seule extrémité est affectée, elle se raccourcit.

Les muscles lésés du membre supérieur sont également atrophiés, l'épaule est ballante.

Les lésions de l'appareil musculaire et ligamenteux peuvent entraîner des luxations ou des subluxations des grandes articulations (coxo-fémorale ou de l'humérus).

Les os des extrémités sont poreux, leur diamètre diminue.

L'atteinte des muscles abdominaux et dorsaux a pour effet une déformation de la colonne vertébrale, le plus souvent une incurvation latérale (scoliose paralytique). Les lésions musculaires entraînent des déformations et des contractures qui progressent étant donné que le malade s'adapte à la marche. Le degré et la localisation des lésions musculaires sont précisés par plusieurs examens physiologiques: chronaxie, électromyographie, dynamométrie, etc. En utilisant ces méthodes, on peut définir la nature et l'importance de l'atteinte de l'appareil neuro-musculaire des malades.

La vaccination des enfants (vaccins de Salk, Sabin, Tchoumakov) représente le procédé le plus efficace de la *prévention de la poliomyélite*. Les mesures thérapeutiques et préventives appropriées comprennent l'hygiène générale ainsi que des moyens médicamenteux: *néostigmine* (*prosérine*), *bendazol* (*dibazol*), vitamines B_1, B_6, B_{12}, frictions à l'eau tiède, etc.

La prophylaxie des séquelles de la poliomyélite doit porter essentiellement sur la prévention des contractures et des déformations qui surviennent très vite en l'absence de la surveillance permanente. La prophylaxie orthopédique (attelles, soutiens-gorge, lits plâtrés, position correcte du malade dans le lit) sont d'extrême importance. Pour prévenir la scoliose paralytique, on emploie des lits plâtrés spéciaux de Prokhorova, des lits durs avec coussin. Une marche prudente avec déchargement dans des appareils spéciaux et même la station debout dans un cadre préviennent les déformations éventuelles.

Dans la phase réparatrice, il importe de commencer à temps à porter les appareils orthopédiques, les corsets et la chaussure orthopédique ainsi que de recourir au massage, à la gymnastique médicale, la physiothérapie, la balnéothérapie et aux cures thermales. Dans la lésion des muscles dorsaux et abdominaux, les enfants sont placés dans un lit plâtré, on les en retire périodiquement pour retourner sur le ventre. On ne peut soulever ces malades (si leur état le permet) que dans le corset. Veiller à ce que la colonne vertébrale ne subisse pas un trop grand effort: les malades ne seront autorisés à s'asseoir que quand le dossier de la chaise ou du lit est incliné en arrière.

Dans la paralysie du membre supérieur, le plus souvent du muscle deltoïde, on choisira la position dans laquelle il n'y a pas de distension des

muscles paralysés et de raccourcissement de leurs antagonistes. Une attelle d'abduction est, par exemple, nécessaire dans le cas de l'atteinte du deltoïde. Dans la paralysie du biceps brachial, l'attelle doit assurer la flexion du coude. L'affection des muscles des membres inférieurs nécessite également des attitudes ou des attelles spéciales. La paralysie du quadriceps crural peut produire des contractures par flexion, aussi est-il obligatoire de porter un tuteur plâtré sur les genoux. Dans la lésion des muscles du pied, le plus souvent des extenseurs, il est nécessaire de le positionner correctement à angle droit. En plus de la prévention réclamée par l'affection de certains muscles ou de leurs groupes, il faut prendre en considération l'éventualité de différentes déformations: incurvation des jambes en X et en O, leur rotation, etc.

Traitement chirurgical des séquelles de la poliomyélite. En précisant les indications, on tiendra compte des mécanismes de compensation élaborés par le malade. Pourtant, certains de ces mécanismes, tout en aidant les malades à se déplacer, peuvent provoquer des déformations par effort.

En définissant les indications du traitement opératoire, il faut donc évaluer à quel point les malades sont capables de modifier les habitudes élaborées. Le facteur psychique n'est pas à négliger, car ces patients supportent très mal leur infériorité. Les actes opératoires peuvent être divisés en deux groupes: 1° interventions sur les parties molles: tendons et muscles; 2° interventions sur le système osseux: extrémités, rachis, thorax.

Articulation coxo-fémorale. Parmi les muscles assurant les mouvements de l'articulation, le moyen et le petit fessiers sont le plus souvent atteints, et plus rarement les adducteurs et le grand fessier. Leur dysfonctionnement entraîne plusieurs déformations, essentiellement des contractures et des luxations de la hanche. En présence d'une contracture par flexion on procède à un allongement en Z du muscle droit fémoral. La contracture des adducteurs étant rebelle (caractérisée par l'impossibilité d'écarter l'extrémité lorsque le malade est couché sur le côté sain), une myotomie est indiquée. Si les interventions pour contractures sur les parties molles restent inopérantes, on recourt à une ostéotomie. En règle générale, c'est une section du fémur fenêtrée (selon Kotchev) ou angulaire (selon Repke) en y ajoutant parfois des fixateurs pour mieux contenir les fragments. Après les interventions sur les tissus mous l'immobilisation plâtrée est appliquée pour 3 à 4 mois; après les opérations osseuses, pour 2 à 4 mois jusqu'à la consolidation. Dans la paralysie des moyen et petit fessiers, une stabilisation de l'articulation est indiquée après la suppression des contractures s'il n'y a pas de subluxation. Cela se fait par une substitution plastique des muscles dont il existe plusieurs techniques: de Hey-Groves, de Lange, de Vréden, de Tchakline, etc. (fig. 319). La technique de Lange et certaines de ses modifications sont employées dans la paralysie des adducteurs en fixant des rubans de soie ou des tendons (selon Vréden) au fessier ou à l'aile iliaque. La luxation paralytique de la hanche en présence de phénomènes résiduels de la paralysie infantile n'est pas fréquente (moins de 2 p. 100 des luxations de la hanche). Elle résulte de la déformation des surfaces articulaires de la tête du fémur et de la cavité cotyloïde. L'opération consiste en une réduction à ciel ouvert de la luxation et d'autres in-

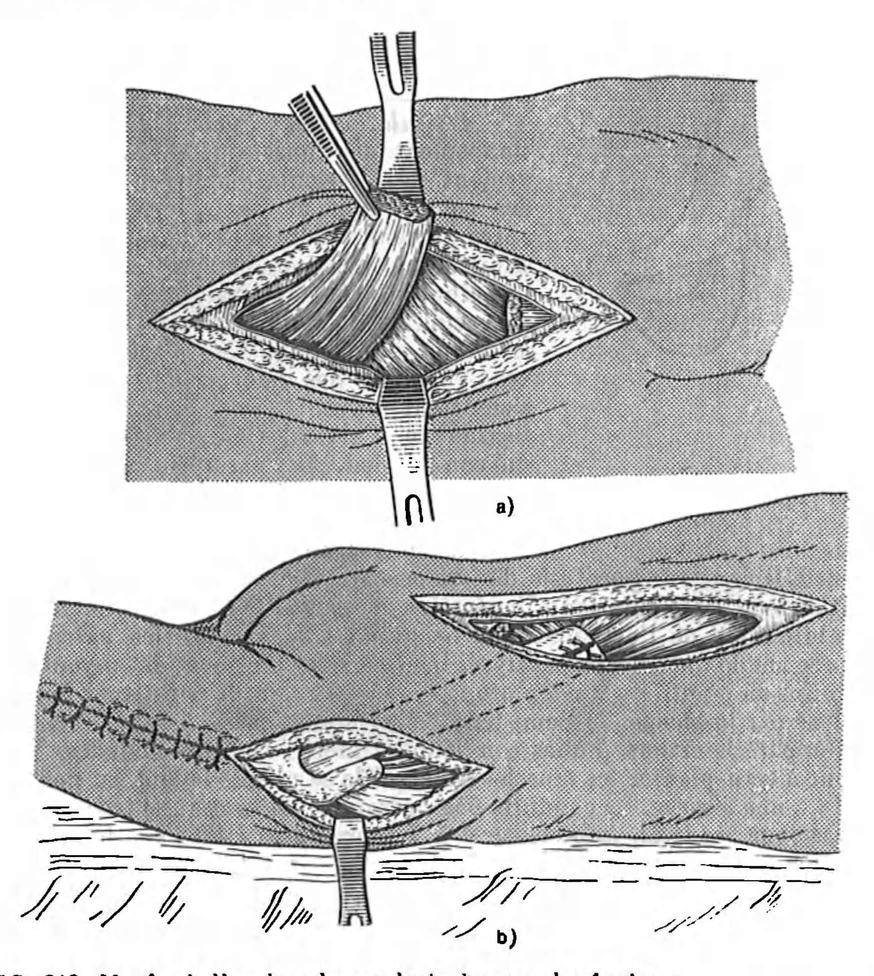


FIG. 319. Myofasciodèse dans la paralysie des muscles fessiers:
a — l'érecteur dorsal est sectionné dans sa partie distale, le muscle est mobilisé; *b* — une large bande coupée dans le fascia lata est soulevée et traverse subpérlostalement le grand trochanter, le tissu sous-cutané de la région fessière; son bout libre serre de tous les côtés le bout mobilisé du muscle; l'extrémité est en faible abduction et extension

terventions supplémentaires destinées à stabiliser l'extrémité et contribuant à maintenir le fémur dans la cavité (reconstruction du toit acétabulaire, ostéotomie de dérotation et renforcement de la tête du fémur par différents matériaux alloplastiques ou par greffe de muscles). Zatsépine propose de créer un toit sur la cavité et de réparer le ligament de la tête fémorale simultanément.

Nikiforova propose, pour sa part, de reconstruire le toit acétabulaire en formant un avant-toit et en faisant descendre le grand trochanter selon la

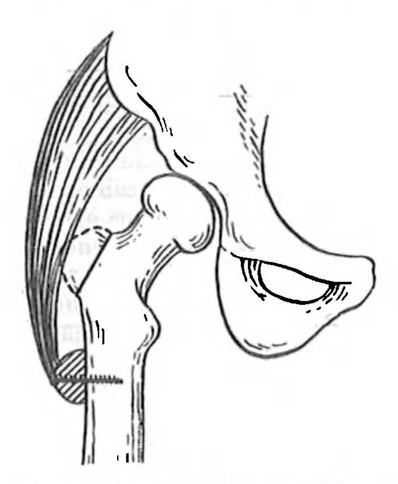


FIG. 320. Opération de Veau-Lamy

technique de Veau-Lamy, ce qui augmente la tonicité du moyen et du petit fessier (fig. 320).

Articulation du genou. Le dysfonctionnement des muscles assurant le mouvement de l'articulation du genou provoque des contractures et des déformations qui, après plusieurs redressements plâtrés, nécessitent une correction chirurgicale. Lésions principales: contractures par flexion, incurvation en X, subluxation de la jambe en arrière et sa rotation. Ces altérations peuvent entraîner des déformations du pied et s'associent souvent à la contracture par flexion de l'articulation coxo-fémorale et du cou-de-pied. La paralysie des fléchisseurs fémoraux donne lieu à une incurvation en arrière de l'articulation du genou.

La contracture par flexion du genou est due essentiellement à la paralysie des extenseurs fémoraux. En l'absence des déformations de l'articulation, l'opération de correction de la contracture et de stabilisation de l'articulation consistera à transplanter les extenseurs de la jambe sur le quadriceps paralysé. Plusieurs techniques de myoplastie ont été mises au point. R. Vréden propose, par exemple, de substituer le muscle paralysé par le biceps, le demi-tendineux ou le gracile.

Des appareils orthopédiques conviennent bien à certains malades. Veiller surtout à transplanter les muscles sans qu'ils se plient, ce qui est possible lorsqu'il y a une réserve. La conduite postopératoire est tout aussi importante: la gymnastique médicale commence 4 à 7 jours après l'intervention.

La *déformation paralytique du pied* (*pied bot paralytique*) s'installe dans la paralysie des pronateurs, les supinateurs restant intacts (le plus souvent, le fléchisseur tricipital de la cuisse). Le pied adopte une attitude spécifique (*pied bot varus équin*). Ses os subissent rapidement des altérations, on constate un retard de croissance de l'extrémité.

Le *traitement médical* préalable peut s'avérer parfois favorable et diminuer l'ampleur des interventions chirurgicales. Dans la période préparatoire on applique des appareils plâtrés, des paraffines, des boues, ce qui contribue à la distension des tissus mous sur le côté concave de la déformation.

Le *traitement opératoire* a pour but de supprimer la déviation et de réparer autant que possible la pronation active et l'extension du pied par la transplantation des supinateurs sains. Nikiforova conseille de procéder en deux temps: corriger d'abord la déformation osseuse et 3 ou 4 mois après intervenir sur les tendons et les muscles. Les os seront opérés lorsque le malade atteint l'âge de 10 à 12 ans pour qu'il n'y ait pas de retard de croissance du pied.

L'intervention la plus fréquente consiste à greffer le jambier antérieur

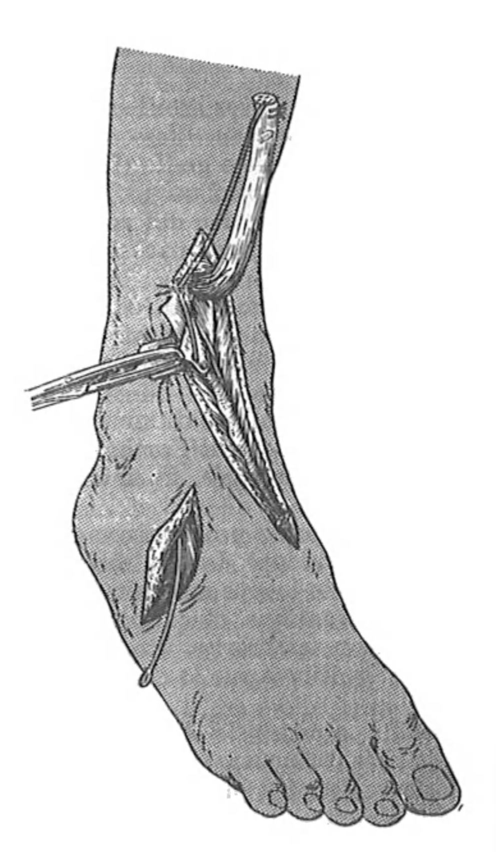
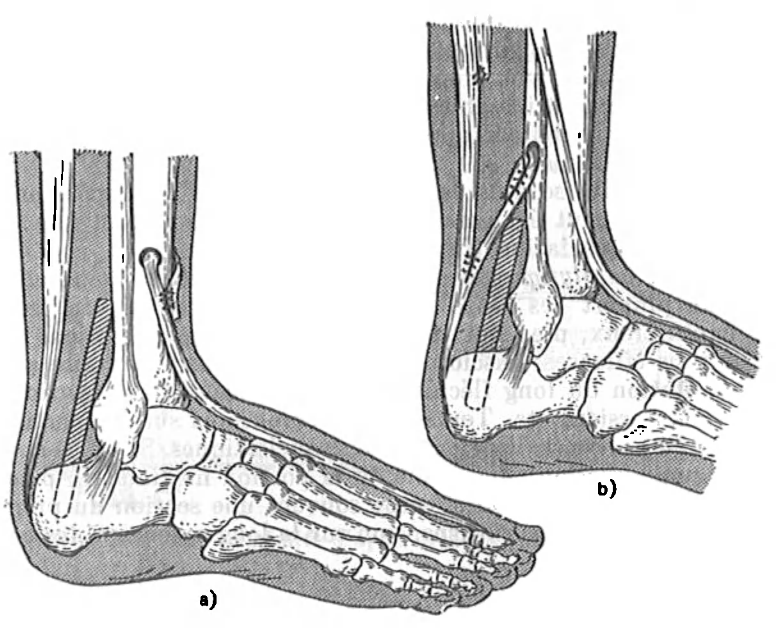


FIG. 321. Greffe du tendon du tibial antérieur sur le bord externe du pied (selon Bissalski-Mayer)

FIG. 322. Arthrodèse et ténodèse (schéma d'opération) :
a — arthrorise postérieure et ténodèse;
b — achillodèse et arthrodèse postérieure



sur le bord externe du pied, et le long fléchisseur du gros orteil sur le dos du pied afin de rétablir sa pronation active et son extension. L'association avec des opérations de stabilisation augmente l'effet de cette greffe (fig. 321).

La paralysie des supinateurs est à l'origine du *pied valgus paralytique.* Cette déformation est toujours progressive, car la fonction des pronateurs et des extenseurs du pied est bien conservée. Le poids du corps a aussi une grande importance.

Dans les cas invétérés, le *traitement chirurgical* se réduit à la résection falciforme de l'astragale avec la base de la faucille de 0,5 à 1 cm tournée en dedans. Au bout de 3 à 4 mois le muscle péronier et le long extenseur des orteils sont transplantés sur la voûte plantaire interne.

Une intervention combinée sur les os et les muscles a connu une grando extension ces derniers temps. Deux greffons osseux créent l'arthrodèse sous-astragalienne et maintiennent le pied en attitude corrigée. En même temps, on procède à la greffe tendineuse.

Dans le *pied bot talus* quand le calcanéum passe progressivement de la position horizontale à la verticale, un cal se développe dans la région du talon, la peau se fissure et il se forme en dessous une bourse muqueuse. Cette déformation est corrigée par différentes interventions chirurgicales (greffe musculaire, résection cunéiforme du calcanéum, arthrorise, etc.). Elle n'est pas fréquente et, au stade initial, peut être équilibrée par la chaussure orthopédique.

Le *pied équin paralytique* est consécutif à la paralysie de tous les muscles fémoraux, à l'exception du triceps. Cela crée beaucoup d'inconvénients au cours de la marche, car la portion antérieure du pied prend appui sur le sol et reçoit tout le poids du corps, alors que le talon ne touche pas à la surface d'appui. L'intervention est pratiquée en bas âge. Dans les cas légers, un redressement plâtré est possible, et les formes graves nécessitent une opération chirurgicale. L'allongement du tendon d'Achille, une opération simple et efficace à première vue, donne de mauvais résultats dans la paralysie, car le cou-de-pied devient instable et ballant. Ce traitement chirurgical n'est possible que lorsque le malade aura à porter en permanence la chaussure ou un appareil orthopédique.

On emploie le plus souvent la *technique de Vréden* de suspension du pied en trois points. On peut également réaliser une arthrorise et une ténodèse, séparément ou en association (fig. 322).

Le *pied creux paralytique* est caractérisé par une voûte haute et s'accompagne dans la plupart des cas d'autres déviations (pied équin creux, pied bot varus équin creux, pied bot talus creux, etc.). Les opérations suivantes s'avèrent le plus efficaces: fasciotomie de l'aponévrose plantaire selon Vréden, transplantation du long fléchisseur du gros orteil dans le canal osseux du premier métatarsien, etc. Toutes les interventions sur les parties molles sont indiquées en l'absence de déformations squelettiques. Si celles-ci existent, on procède à une résection cunéiforme de la portion médiane du pied en formant une triple arthrodèse. On effectue souvent une section du premier métatarsien et en même temps sa suspension sur le long extenseur des orteils.

La déformation pouvant progresser dans la plupart des cas, il faut qu'après les interventions chirurgicales les malades portent longuement une chaussure orthopédique.

Selon Korj et Pogrebniak, les ténomyoplasties chez les malades atteints de paralysies flasques ne sont possibles que si la force musculaire est conservée à 80 p. 100 tout au moins et en l'absence de la déformation du pied.

Raccourcissement de l'extrémité. La poliomyélite unilatérale entraîne presque toujours un raccourcissement de l'extrémité qui progresse avec l'âge. En général, il porte sur la jambe. Le raccourcissement de la cuisse, même s'il se rencontre, est peu important, de l'ordre de 0,5 à 3 cm. Le raccourcissement du membre inférieur peut être de 2 à 15 cm. Les méthodes de correction proposées pour le membre inférieur (enchevillement, décollement du périoste, lésion des zones de croissance, hyperémie artificielle de Bier, sympathectomie, hormonothérapie, etc.) ne sont pas suffisamment efficaces, et seule la stimulation de la zone de croissance par les chevilles osseuses selon la *technique de Zatsépine* permet un allongement de 0,5 à 3 cm chez la moitié des malades. Aussi effectue-t-on actuellement un raccourcissement opératoire de l'extrémité saine ou, comme le préconisent la plupart des auteurs, une élongation de l'extrémité raccourcie.

L'extrémité est allongée après la suppression de la déformation des articulations coxo-fémorale et du genou. Indication : raccourcissement supérieur à 3,75 cm, car s'il est moins grand, on peut l'équilibrer par le contrefort de la chaussure ou une faible bascule du bassin. Si le raccourcissement est supérieur à 10 cm, on peut allonger la cuisse et la jambe. La technique la plus répandue est l'*ostéotomie tibiale en Z de Dédova* suivie de distension des fragments dans les appareils de Goudouchaouri, Solomonov, Ilizarov, Sivach, etc. On allonge également le tendon d'Achille et ceux des muscles péroniers long et court et du jambier antérieur. On procède aussi à l'allongement du péroné et à celui en Z du tibia (fig. 323). Au bout de 10 à 12 jours après l'intervention,

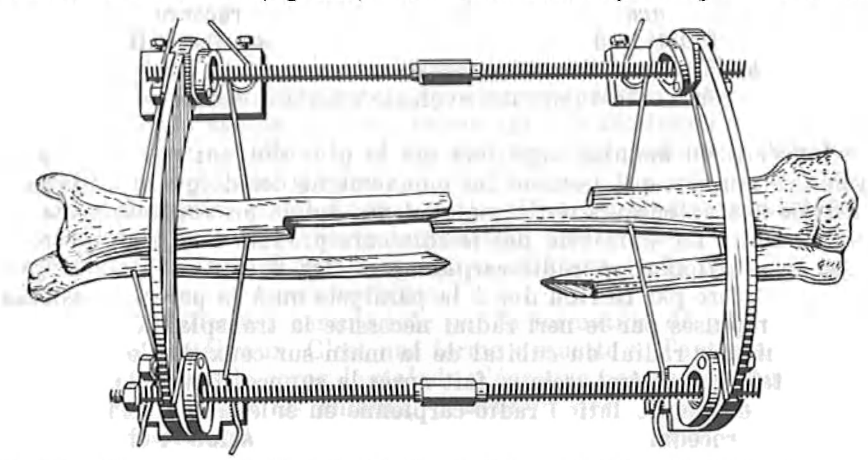


FIG. 323. Allongement de l'extrémité d'après Dédova (schéma d'ostéotomie)

l'allongement se fait à raison de 0,25 mm tout au plus par jour. Ayant atteint la valeur requise, l'extrémité est immobilisée jusqu'à la consolidation (3 mois environ après l'intervention) dans le même appareil.

Membres supérieurs. Les déformations paralytiques des membres supérieurs consécutives à la poliomyélite sont plus rares que celles des membres inférieurs. C'est le deltoïde qui est le plus souvent paralysé.

Si la fonction du grand pectoral est conservée, la tête humérale se porte en avant et produit la subluxation antérieure de l'épaule.

Après 2 à 3 ans de traitement médical de la période aiguë utilisant des appareils et des attelles plâtrées afin de prévenir les contractures, on statue sur les opérations réparatrices. La *technique d'Hildebrand* et plusieurs de ses modifications sont surtout préconisées. Elle consiste à transplanter sur le deltoïde paralysé la portion supérieure du grand pectoral qui a le point d'insertion commun au deltoïde.

Technique d'intervention. Séparer le grand pectoral dénudé du deltoïde le long du sillon delto-pectoral, ensuite de la clavicule et des trois côtes supérieures sous forme d'un lambeau musculaire restant attaché au faisceau vasculo-nerveux venant de la 1re côte. L'opération terminée, appliquer pour 6 semaines un appareil thoraco-brachial d'abduction.

Une méthode mise au point ces derniers temps permet de substituer le trapèze au deltoïde au moyen d'un ruban de lavsan.

Principaux temps de l'intervention. Attacher un ruban de lavsan à l'extrémité distale du trapèze sectionné, introduire ce ruban dans le canal formé dans le tiers supérieur de l'humérus pour augmenter le « levier » du muscle et rendre possible une bonne fixation du trapèze.

La *paralysie du biceps brachial* supprime la flexion active de l'articulation du coude. Si la fonction du triceps est indemne (ce qui arrive souvent), son tendon est greffé sur celui du biceps dans le pli du coude, car la flexion active de l'avant-bras importe davantage que l'extension active, et l'extension passive est fonctionnellement bien justifiée étant donné le poids de l'avant-bras.

La *paralysie de l'avant-bras* peut entraîner une contracture par pronation ou supination en fonction du groupe de muscles atteints. La greffe tendineuse est dans ces cas-là peu utilisée. On intervient surtout sur les os de l'avant-bras en réalisant une ostéotomie transversale ou oblique de l'un ou des deux os.

La fonction du membre supérieur est le plus souvent perturbée par la paralysie des muscles qui assurent les mouvements des doigts et de la main. La paralysie des extenseurs de la main et des doigts provoque leur contracture par flexion. La paralysie des fléchisseurs produit une contracture par extension de l'articulation radio-carpienne et des doigts.

La contracture par flexion due à la paralysie ou à la parésie persistante des muscles impulsés par le nerf radial nécessite la transplantation des tendons du fléchisseur radial ou cubital de la main sur ceux de l'extenseur radial ou cubital. En général, cela se fait après la suppression de la contracture par flexion de l'articulation radio-carpienne en enlevant plusieurs os carpiens ou en procédant à l'arthrodèse de l'articulation radio-carpienne ballante.

Certains muscles assurant les mouvements des doigts peuvent également être atteints par la poliomyélite. La paralysie du pouce droit est particulièrement importante au plan fonctionnel. Traitement: greffe du tendon d'un muscle sain du même doigt sur le côté atteint ou transplantation du tendon d'un autre doigt. Dans certains cas, il est nécessaire de créer une synostose extraarticulaire entre le 1er et le 2e métacarpien (*opération de Förster*).

CHAPITRE 6. TUBERCULOSE OSTÉO-ARTICULAIRE

Ostéo-arthrite tuberculeuse du rachis (mal de Pott)

L'ostéo-arthrite tuberculeuse du rachis (*spondylite tuberculeuse*) est la forme la plus fréquente de la tuberculose ostéo-articulaire. Elle est plus connue sous le nom de *mal de Pott*. Le foyer tuberculeux est généralement localisé aux corps des vertèbres dorsales. La maladie s'installe dans l'enfance, habituellement entre 2 et 5 ans.

Le développement des foyers de tuberculose dans les corps vertébraux est favorisé par les particularités anatomiques de la structure et de la vascularisation et par les modifications du rachis avec l'âge. La spondylite tuberculeuse est *antérieure* lorsqu'il s'agit des corps vertébraux et *postérieure* quand il s'agit des arcs et des apophyses épineuses. La prédominance des foyers dans la région dorso-lombaire chez l'enfant et lombaire chez l'adulte met en relief l'impact de l'effort physique sur la localisation de l'atteinte.

Dans les conditions favorables et face à une bonne défense de l'organisme, le granulome tuberculeux primitif peut rester longtemps inerte et ne pas progresser. Dans certains cas, la spondylite tuberculeuse se développe à partir d'un vieux foyer sous l'effet des facteurs diminuant la résistance immunobiologique. Tel est, par exemple, le cas des adultes.

La *gibbosité pottique*, incurvation cyphotique du rachis, est un signe clinique éloquent de la spondylite tuberculeuse, révélateur de l'ampleur des destructions des corps vertébraux. Apparaissant dans l'enfance, la gibbosité progresse avec l'âge de l'enfant, même après la rémission du processus essentiel. Le thorax se déforme, ce qui provoque de profondes altérations de tout le squelette et des viscères.

Signes cliniques. Ils dépendent de la phase du processus morbide ainsi que de l'âge du malade et de la localisation de la lésion.

On distingue trois phases d'évolution clinique de la maladie: préspondylite, spondylite et postspondylite.

La *préspondylite* est caractérisée par la formation de granulomes isolés dans les corps vertébraux. C'est une forme « muette ». Tant que le foyer tuberculeux reste dans le corps, le malade n'éprouve pas de douleurs. Mais certains patients, surtout les enfants, présentent des phénomènes d'intoxication générale: irritabilité, perte d'appétit, malaise général, amaigrissement, transpiration, fièvre.

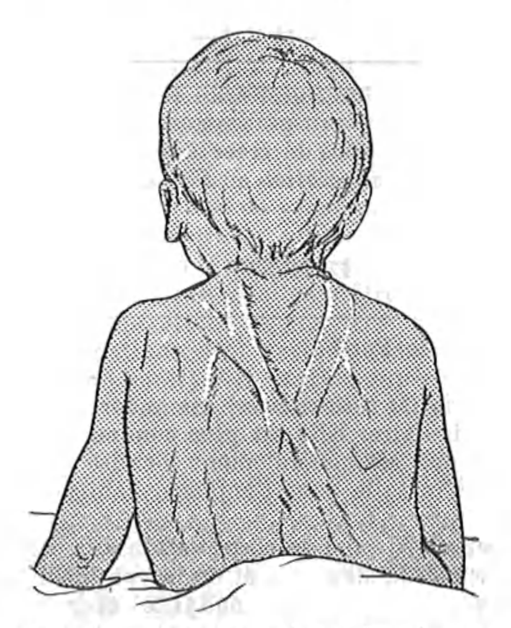


FIG. 324. Signe des « rênes » dans la spondylite tuberculeuse

Dès que le foyer commence à progresser et à déborder la vertèbre en surmontant la résistance de la couche corticale ou de la lame vertébrale avec le cartilage limite, on voit apparaître les signes du stade initial de la spondylite tuberculeuse. Les premiers symptômes sont les douleurs et la limitation des mouvements de la colonne vertébrale. D'abord, les douleurs sont vagues, irrégulières et peu localisées. Elles peuvent irradier et simuler les plexites, la névralgie intercostale, les maladies des organes abdominaux (l'ulcère gastro-duodénal, l'appendicite, la salpingo-ovarite, la cholécystite) et la névralgie sciatique. La persistance de ces douleurs peut fausser le diagnostic et le traitement.

La mère doit attacher une attention primordiale à l'enfant devenu moins vif, qui cesse de jouer avec d'autres enfants et pousse souvent des cris dans le sommeil. Il faut alors surveiller l'apparition de signes généraux spécifiques de l'intoxication tuberculeuse: comportement changé, amaigrissement, pâleur, absence ou baisse d'appétit, malaise, faiblesse, température subfébrile, transpiration, élévation de la leucocytose, accélération de la vitesse de sédimentation globulaire (V.S.G.).

La mobilité limitée du rachis ou la raideur des muscles dorsaux est le signe précoce du mal de Pott. Le développement du processus morbide dans le corps vertébral provoque des douleurs continues, localisées qui s'accentuent, à la fin de la journée, à l'effort physique et lors des mouvements du rachis, ainsi que pendant l'examen de l'extension du rachis en position horizontale.

La contracture réflexe des muscles dorsaux est complétée par celle des muscles du tronc (fig. 324), ce qui immobilise le segment atteint et modifie la tenue. Dans la lésion du rachis cervical, la tête se met en position de flexion ou de torticolis. Pour éviter l'effort, l'enfant la soutient avec les mains. La tuberculose étant localisée dans le rachis dorsal, le malade marche avec prudence, d'un pas mesuré. Le dos est aplati, la tête un peu renversée en arrière. On dit de ce malade qu'il est « raide comme un piquet ».

En suspectant la tuberculose vertébrale, il convient de compléter l'examen clinique par les investigations de laboratoire (analyse du sang, des urines, réactions de Pirquet et de Mantoux), par la radioscopie des organes thoraciques et la radiographie du segment suspect.

Les signes radiographiques précoces de la spondylite tuberculeuse sont la diminution de la hauteur du disque intervertébral, la déstabilisation des lames vertébrales, dans certains cas la déformation du trou vertébral, l'ostéite tuberculeuse primitive (foyer d'ostéoporose locale dans le corps vertébral). Les radiographies des adultes mettent surtout en évidence des destructions sous forme d'échancrures à proximité des lames vertébrales: cavernes osseuses de deux vertèbres contiguës.

Le *tableau clinique* de la spondylite tuberculeuse est révélateur de la pleine évolution de la maladie et se caractérise par: 1° l'incurvation du rachis (cyphose, cyphoscoliose, gibbosité); 2° les abcès ossifluents (fistules); 3° les troubles spinaux (divers degrés de troubles sensitifs, dysfonctionnement des organes pelviens, paralysies).

A l'acmé de la maladie, les douleurs s'exacerbent, deviennent régulières et sont rendues plus violentes par l'effort et les mouvements. Des douleurs irradiantes se déclarent ou s'accentuent à la périphérie au niveau de la lésion. Les malades ne peuvent rester longtemps debout, ils déchargent la colonne vertébrale (soutiennent la tête, appuient les mains contre les crêtes iliaques et fémorales, contre la chaise ou le lit en position assise). La formation et le développement de l'abcès ossifluent engendrent des symptômes témoignant de la migration du foyer purulent (douleurs abdominales, signes cliniques de la hernie fémorale, psoïte, bursite de la fosse sous-poplitée, etc.).

La destruction poussée des corps vertébraux fait progresser l'incurvation du rachis et la raideur des muscles dorsaux, le signe des « rênes », de l'« excavation » du rachis (lordose vertébrale en amont et en aval de la gibbosité cyphotique) devient manifeste et s'accentue lors des tentatives d'hyperextension.

L'âge exerce une grande influence sur la déformation: plus le sujet est jeune et plus poussée est la destruction diffuse des corps vertébraux.

L'ostéo-arthrite tuberculeuse du rachis est une maladie chronique qui dure quelques années (de 3 à 5) et récidive souvent, même lorsque le traitement est correct. Si celui-ci commence à temps, la guérison clinique survient chez la majorité des malades. Dans certains cas, le foyer tuberculeux primitif peut disparaître, c'est l'issue la plus favorable. Le processus réparateur que évolue bien peut donner lieu à la consolidation des vertèbres contiguës partiellement déformées (synostose), ce qui constitue aussi une issue favorable.

Pourtant, la tuberculose laisse des traces chez la plupart des malades. L'affection de l'enfance qui s'accompagne de la destruction des vertèbres déforme considérablement le rachis, et cette déformation augmente avec la croissance de l'enfant. Chez les adultes, la déformation du rachis, même si elle persiste, est plutôt mineure.

La phase postspondylitique est également caractérisée par des aggravations assez fréquentes du processus spécifique qui trouve ses origines dans les cavernes des corps vertébraux et les altérations des parties molles environnantes (fistules cicatrisées, abcès ossifluents calcifiés, etc.).

Coxite tuberculeuse

Les lésions spécifiques de l'articulation coxo-fémorale sont aussi fréquentes que celles de l'articulation du genou et viennent en deuxième-troisième position après la spondylite parmi les formes de la tuberculose ostéo-articulaire. La coxite tuberculeuse s'observe généralement entre 4 et 7 ans, c'est-à-dire dans la première décade de vie, chez le garçon un peu plus fréquemment que chez la fille. Ces derniers temps, elle est plus fréquente chez les adultes.

L'infection pénétrant par voie hématogène, le foyer primitif peut se situer dans la synoviale (forme capsulaire) et dans les cellules myéloïdes de l'os spongieux métaépiphysaire (forme osseuse). Les follicules tuberculeux se trouvant dans la synoviale sont peu sujets à la nécrose caséeuse. Lorsque l'évolution est favorable, ils se résorbent définitivement ou sont remplacés par le tissu cicatriciel limitant les mouvements à la suite du ratatinement de la capsule articulaire.

En fonction de la localisation, les foyers primitifs (*ostéites primitives*) sont divisés en *périarticulaires* et *extraarticulaires*. Ces derniers siègent au grand trochanter, à l'ischion et à l'os pubis.

Dans la phase préarthritique, le granulome tuberculeux prolifère à la périphérie et s'étend à d'autres territoires de l'os spongieux. Tout en évoluant, le processus peut rester latent durant quelques années. L'extension aux parties molles se traduit par des abcès et des fistules. Par la suite, si l'évolution du processus spécifique est favorable, ces foyers régressent.

La tuberculose primitive périarticulaire s'étend à l'articulation (*arthrite secondaire*) insidieusement, quand le granulome spécifique traverse la synoviale. Par la suite, le granulome subit une nécrose caséeuse et une fonte purulente, ce qui a pour effet l'extension de la capsule, le déversement du contenu dans les lacunes de la capsule fibreuse et l'apparition d'abcès ossifluents dans différentes directions par rapport à l'articulation coxo-fémorale.

L'arthrite secondaire évolue impétueusement dans les cas où le foyer primitif est sous-chondral et, après la destruction du cartilage, les masses caséeuses et le pus pénètrent dans l'articulation.

La destruction d'une surface articulaire va de pair avec celle de l'appareil ligamenteux, ce qui entraîne une luxation. L'atténuation du processus spécifique s'accompagne de la sclérose des parois des cavités formées et d'une certaine limitation de son extension. L'os mutilé ne se répare pas même dans le cas d'une évolution favorable, on constate une forte déformation de l'appareil locomoteur.

Se déclarant dans la synoviale (forme capsulaire primitive), le processus peut s'étendre à l'os (forme osseuse secondaire) ou bien, au contraire, du foyer osseux primitif dans la métaépiphyse (forme osseuse primitive) le processus gagne l'articulation (forme capsulaire secondaire). La forme capsulaire primitive étant rare, ce sont les formes osseuses primitives qui prédominent et les signes cliniques permettent de dégager trois phases: préarthritique, arthritique et postarthritique.

Dans la *phase préarthritique*, les signes cliniques de la lésion coxo-fémorale font défaut. Le diagnostic est extrêmement difficile, il peut s'appuyer sur les signes de l'intoxication décrits dans la phase préspondylitique de la tuberculose vertébrale. En interrogeant avec soin le patient, on peut toutefois mettre en évidence plusieurs indices importants de la lésion tuberculeuse : troubles mineurs de la marche, boiterie à peine perceptible et passagère, refus des jeux autrefois préférés, douleurs des articulations coxo-fémorale et du genou, cris dans le sommeil. La surveillance attentive de l'enfant fait apparaître que, les douleurs étant exacerbées par l'effort, il préfère s'appuyer sur la jambe saine. Les douleurs prédominent à la fin de la journée. Dans certains cas, elles ont la forme d'une crise et s'apaisent par l'alitement. Les altérations radiographiques sont décisives dans le diagnostic, mais une ostéoporose prononcée n'est pas encore caractéristique de cette phase. L'enfant présentant de mauvais antécédents et des signes d'intoxication doit être activement surveillé, car, à ce stade, le traitement spécifique donne un bon effet.

La progression du foyer osseux et l'extension de l'inflammation tuberculeuse à l'articulation correspondent à la *phase arthritique* de la coxite (arthrite secondaire). Le début peut être impétueux, subit lors de la percée du processus purulent dans l'articulation à travers le cartilage, mais dans la plupart des cas ce passage est graduel, dans le genre de l'implantation dans la synoviale, et les signes cliniques de l'inflammation ne se manifestent pas d'emblée.

Au début, la phase arthritique de la coxite tuberculeuse est toujours caractérisée par trois signes : douleurs, impotence fonctionnelle, atrophie musculaire. Si, précédemment, les douleurs coxo-fémorales étaient irrégulières et peu localisées, au début de la phase arthritique elles deviennent permanentes, nettement localisées et très violentes. La palpation met en évidence une augmentation du tour d'articulation coxo-fémorale du côté de la lésion, des infiltrations douloureuses, des portions de fonte osseuse (abcès ossifluents). Elle donne également une idée de l'état de la peau qui recouvre la lésion : hyperthermie locale, tension de la peau, adhésion du tissu sous-cutané, épaisseur du pli cutané (*signe d'Alexandrov*).

La limitation des mouvements de l'articulation coxo-fémorale tient à la contracture défensive des muscles attenant à cette articulation (pectinés et adducteurs, psoas). Sur le plan clinique, cela se manifeste dans la boiterie, le ménagement de l'extrémité, l'atrophie musculaire. L'inspection révèle la limitation de la hyperextension (*signe de Thomas*) et de la flexion de l'articulation. La mise en évidence de ces symptômes s'accompagne souvent d'une exacerbation des douleurs locales.

Les troubles trophiques de l'extrémité sont le signe permanent du stade initial. La fin de la phase préarthritique est déjà caractérisée par l'hypotonie segmentaire des muscles, la faiblesse musculaire, l'atrophie musculaire définie non seulement par la mesure, mais aussi à l'œil nu. Cette atrophie est particulièrement prononcée du côté des muscles fessiers et s'accompagne d'un effacement et d'une ptose du pli fessier.

Une grande importance revient aux données radiographiques : ostéopo-



FIG. 325. Foyer tuberculeux dans le col du fémur avec abcès périfocal

rose uniforme (chez l'enfant) et tachetée (essentiellement chez l'adulte), aplatissement de la cavité cotyloïde, rétrécissement de la fente articulaire, érosion des contours de l'articulation coxo-fémorale, présence du foyer osseux primitif, asymétrie du bassin, diminution du trou obturateur (fig. 325). Dans certains cas, on constate une augmentation du noyau d'ossification de la tête du fémur.

Parmi les signes généraux de la phase arthritique, citons les phénomènes plus sévères de l'intoxication tuberculeuse, l'empirement de l'état général, les modifications sanguines (accélération de la V.S.G., leucocytose avec déviation de la formule leucocytaire à gauche).

A l'acmé du processus, les signes cliniques précédents s'accentuent considérablement, de même que ceux de l'intoxication générale. Lorsque l'évolution n'est pas trop impétueuse et le malade continue de marcher, l'extrémité est en attitude vicieuse à la suite d'une contracture réflexe persistante en position d'abduction, de flexion. On a l'impression que l'extrémité est allongée. Le malade marche plus aisément, puisque les articulations coxo-fémorale et du genou sont fléchies et l'extrémité malade est en abduction externe, ce qui fait qu'elle supporte une charge moins grande. Dans cette contracture, le bassin s'incline en avant et il se forme une lordose lombaire. L'axe du bassin étant abaissé du côté de la lésion, la contracture persistante provoque une scoliose. Le développement impétueux de processus morbide donne généralement lieu d'emblée à une contracture de l'articulation coxo-fémorale. Le malade ne peut marcher qu'utilisant les béquilles.

La phase arthritique en pleine évolution rend encore plus sévères l'ostéoporose et la contracture musculaire prononcée de la cuisse et de la jambe. L'atténuation des signes cliniques coïncide dans le temps avec la formation d'un abcès ossifluent spécifique.

Chez l'adulte, la destruction est lente et superficielle. Chez l'enfant, elle est tellement forte qu'il se développe une subluxation ou une luxation de l'articulation coxo-fémorale. Ayant atteint une certaine limite, la destruc-

tion des bouts articulaires s'arrête. La troisième phase, *postarthritique*, commence. L'état général du malade s'améliore, les signes de l'intoxication s'atténuent ou disparaissent, les données des examens de laboratoire se normalisent. La destruction des surfaces articulaires s'arrête, les portions spongieuse et compacte de l'os deviennent plus épaisses. Le foyer de destruction est délimité.

Signes cliniques: attitude vicieuse de l'extrémité et son raccourcissement dû à la destruction et au déplacement des surfaces articulaires. L'ankylose de l'articulation est rare, mais les mouvements sont limités. L'atrophie musculaire augmente en général. Dans les parties molles, on constate des traces des abcès ossifluents sous forme d'indurations isolées, souvent avec foyers de calcification sur les radiographies. La phase d'apaisement du processus spécifique peut s'achever par sa disparition totale.

CHAPITRE 7. OSTÉOMYÉLITE

L'ostéomyélite est une inflammation purulente de la moelle osseuse. Elle s'accompagne généralement de lésions inflammatoires de la partie compacte de l'os (ostéite), du périoste (périostite) et des tissus mous ambiants (phlegmons interfascial et sous-cutané). Il est prouvé maintenant que la sensibilisation de l'organisme, le traumatisme, le refroidissement, l'inanition, l'avitaminose et d'autres facteurs réduisant la résistance générale et locale de l'organisme sont décisifs dans l'ostéomyélite.

On distingue plusieurs voies de pénétration de l'infection dans la moelle osseuse. La voie hématogène est la plus fréquente. Les germes pathogènes viennent dans le sang du foyer primitif (furoncle, anthrax, angine et d'autres processus suppuratifs) et peuvent provoquer une ostéomyélite ou rester dans les cellules myéloïdes rendant un temps plus ou moins long (microbisme latent).

L'ostéomyélite peut être consécutive à une inflammation locale des tissus mous et de l'os lésés et atteindre ensuite la moelle osseuse par les canaux de Havers. Une ostéomyélite secondaire posttraumatique (due à la blessure par armes à feu par exemple) est favorisée par une longue nécrose purulente des fragments osseux. Le processus inflammatoire peut détruire le cartilage épiphysaire et pénétrer dans l'épiphyse. L'épanchement purulent dans l'articulation contiguë avec développement d'une arthrite purulente s'accompagnant de la destruction complète ou partielle de l'épiphyse en est une complication grave. Cette forme s'observe le plus souvent dans l'*ostéomyélite hématogène* de l'enfant et peut entraîner des déformations sévères de l'appareil locomoteur (contractures, ankylose, luxation spontanée).

Le processus inflammatoire englobe tous les éléments de l'os: à travers les canaux de Havers, le pus vient sous le périoste et le décolle (*phlegmon sous-périostique*). La destruction du périoste par la nécrose purulente et la sortie

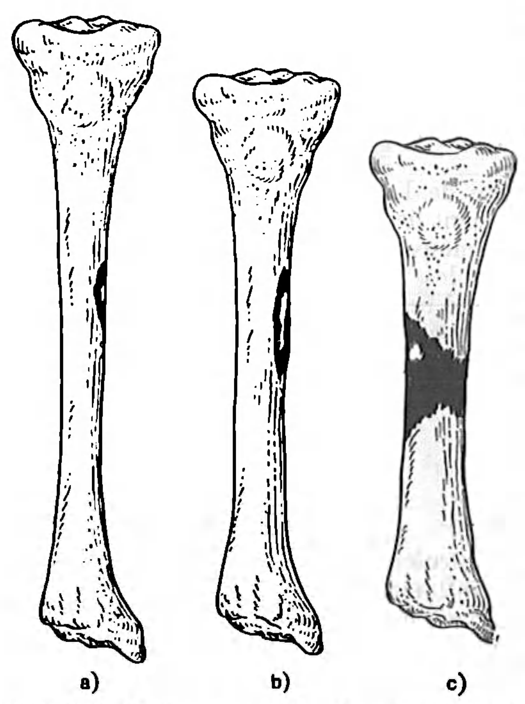


FIG. 326. Destruction de l'os dans l'ostéomyélite:
a — marginale· b — sur toute l'épaisseur; c — totale

de l'infection dans les tissus mous environnants aboutissent au développement d'un *phlegmon intermusculaire sous-fascial profond.*

Etant donné la thrombose vasculaire et l'imprégnation (irrigation) par le pus, le segment osseux se trouvant dans le foyer d'ostéomyélite est frappé de nécrose (fig. 326). L'inflammation réactionnelle qui se développe dans le tissu sain voisin a une grande importance dans la délimitation de la nécrose purulente, le rejet des tissus morts et leur remplacement par du tissu osseux néoformé.

La ligne de démarcation est constituée de tissu de granulation provenant de segments sains de l'os et du périoste. On constate un rejet de l'os nécrosé sous forme d'un séquestre libre entouré de pus de tous les côtés. Le tissu osseux et le périoste forment une capsule osseuse autour de séquestre (capsule séquestrale).

Ostéomyélite hématogène aiguë

Le *tableau clinique* de l'ostéomyélite hématogène est caractéristique: après un bref prodrome (faiblesse, malaise), de très forts frissons subits, fièvre atteignant 39 à 40 °C. Douleurs par distension de l'os lésé qui s'accentuent la nuit. La fièvre s'accompagne d'une accélération de la V.S.G. et d'une hyperleucocytose avec déviation de la formule leucocytaire à gauche. La langue chargée et sèche, le pouls fréquent, les céphalées, les vomissements, parfois la perte de connaissance sont révélateurs d'une maladie infectieuse grave et d'une intoxication qui en découle. Un traumatisme ou un processus inflammatoire qui vient de s'achever précèdent généralement ces phénomènes. Au début, les douleurs sont peu localisées, mais dans les jours suivants le malade indique avec précision la région la plus douloureuse. Objectivement, on constate au-dessus de la zone de lésion une hyperémie de la peau avec un dessin veineux prononcé, un œdème. Si l'os est superficiel, la palpation révèle son épaississement très douloureux. Les parties de ramollissement et de fluctua-

tion consécutifs à l'infiltration de tissus mous témoignent de la percée du pus à travers le périoste et de sa collection dans les tissus mous avec formation d'un *phlegmon intermusculaire profond*. Dans la phase aiguë (les 10 premiers jours), la radiographie a peu d'effet, car les premiers signes radiologiques de la lésion n'apparaissent qu'au bout de 10 à 14 jours.

Avant l'utilisation des antibiotiques, le *traitement* de l'ostéomyélite purulente aiguë était chirurgical. A présent, les antibiotiques permettent dans beaucoup de cas de juguler les manifestations aiguës. Mais il ne faut pas oublier qu'ils modifient sensiblement le tableau classique de l'ostéomyélite aiguë. De nombreux signes importants de la suppuration sont effacés, et on peut laisser inaperçus des phlegmons atypiques et des destructions de l'os qui précèdent les fractures.

Quand la thérapie antibactérienne est inopérante, une *intervention chirurgicale* est indiquée. Elle consiste à sectionner les tissus mous, à trépaner l'os pour bien drainer le foyer purulent. La plaie est tamponnée avec des mèches chargées d'onguent, et dans la période postopératoire le segment lésé de l'extrémité est immobilisé dans un appareil plâtré.

Le traitement chirurgical de l'ostéomyélite aiguë due à une blessure par armes à feu diffère peu de la technique de traitement chirurgical secondaire des fractures par armes à feu.

Ouvrir la collection de pus, éliminer tous les tissus morts, y compris les fragments osseux sortant dans la plaie. Immobiliser le segment lésé de l'extrémité dans une gouttière circulaire en pont ou fenêtrée.

Dans la période pré et postopératoire : thérapie antibactérienne, transfusion de sang et de plasma, traitement médicamenteux ; une alimentation équilibrée est nécessaire.

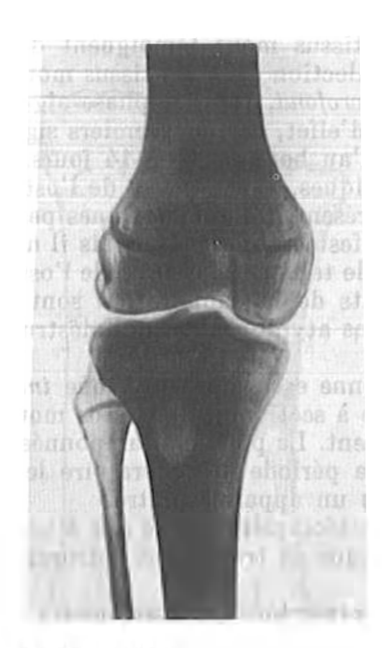
Ostéomyélite chronique

Dans la plupart des cas, l'ostéomyélite chronique est le prolongement de la forme aiguë.

Moins souvent, elle est primitive (abcès de Brodie, ostéomyélite d'Ollier et d'autres formes).

La transformation chronique du processus est caractérisée par la délimitation progressive du segment nécrosé et par son rejet. Le séquestre qui se forme alors peut sortir par le trajet fistuleux et la plaie se cicatrise d'elle-même. Mais le foyer d'infection n'est pas totalement liquidé et des exacerbations périodiques surviennent dans certains cas. Les douleurs nocturnes s'accentuent alors, une tuméfaction douloureuse réapparaît, on constate l'hyperémie locale de la peau. On note l'élévation de la température du corps et d'une partie atteinte. Une fluctuation survient à proximité de l'ancienne fistule et le pus accumulé provoque une nouvelle fistule.

Les séquestres osseux peuvent sortir de la fistule avec l'exsudat purulent. Les phénomènes inflammatoires commencent à s'atténuer à la suite du trai-



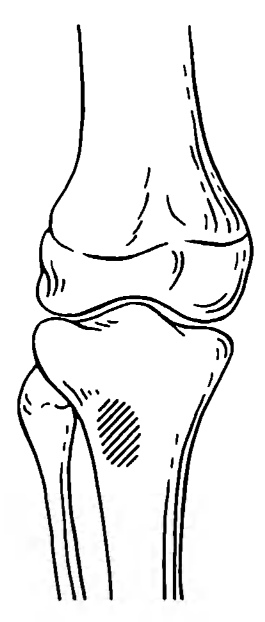


FIG. 327. Abcès de Brodie

tement, et la fistule peut se fermer d'elle-même. Les exacerbations fréquentes provoquent une déformation considérable de la zone atteinte, une atrophie du revêtement cutané avec ulcérations et cicatrices soudées à l'os.

L'examen radiologique permet d'établir le diagnostic correct. Les radiographies mettent en évidence une ostéosclérose prononcée. L'os s'épaissit, prend une forme fuselée avec dépôts périostiques, on constate des pertes de substance osseuse avec séquestres.

Le *traitement* vise à dénuder largement la portion atteinte de l'os et à éliminer tous les séquestres. Le périoste ne doit pas être décollé sur une grande étendue, car la partie découverte de l'os peut être entraînée dans le processus ostéomyélitique. Le tissu de granulation des capsules séquestrales et les enveloppes purulentes des trajets fistuleux sont enlevés avec une curette tranchante de Volkmann. Le tamponnement de la cavité formée avec un lambeau musculaire, des tissus mous avoisinants déplacés, un caillot sanguin avec antibiotiques donne de bons résultats. Antibiotiques, transfusion sanguine, physiothérapie sont utiles dans les périodes pré et postopératoire.

Abcès de Brodie. C'est une variéte d'ostéomyélite chronique primitive provoquée par des microorganismes de virulence atténuée. Le foyer d'inflammation est localisé dans les métaphyses des longs os tubulaires, le siège d'élection étant la métaphyse tibiale. La maladie débute par les douleurs de l'articulation avoisinante et des phénomènes de synovite peu prononcés. Un foyer de nécrose de l'os spongieux se forme sur le site de l'infection, et au-

tour de lui une enveloppe dense constituée de l'os spongieux sclérosé. Le foyer a une cavité ronde ou ovoïde sans séquestres avec des contours intérieurs bien délimités. Il est entouré d'une ceinture d'os spongieux sclérosé.

Signes cliniques: douleurs après l'effort physique qui s'exacerbent la nuit. Si le foyer se situe près de l'articulation, des synovites réactionnelles peuvent avoir lieu.

Traitement: trépanation de l'os et élimination du contenu. Le contenu purulent est souvent stérile (fig. 327).

CHAPITRE 8. ARTHROSE DÉFORMANTE

L'*arthrose* (*ostéo-arthrose*) *déformante* est une affection dystrophique non inflammatoire des articulations due à la lésion dégénérative du cartilage produisant des altérations osseuses secondaires des épiphyses. Les altérations osseuses se traduisent par une ostéophytose marginale (souvent « en moustache »), une sclérose et des raréfactions pseudokystiques.

L'étiologie de la maladie est multiple, et plusieurs facteurs pathogènes sont évoqués. Le facteur mécanique est surtout prouvé: les macro ou microtraumatismes du cartilage entraînant sa dégénérescence ou bien les troubles de la statique de l'articulation augmentant la charge sur certains tronçons de la surface articulaire et détruisant le cartilage articulaire. L'importance du facteur angiotrophique est également incontestable. Des troubles microcirculatoires, et notamment une stase veineuse, peuvent causer ou favoriser la dégénérescence du cartilage. Il est également tenu pour prouvé que le métabolisme du tissu cartilagineux subit des modifications dans l'arthrose déformante. Au début, la teneur en sulfate de chondroïtine diminue, alors que le taux de l'hydroxyproline reste inchangé. La concentration de sulfopolysaccharides baisse notablement dans la synovie et augmente dans le sérum sanguin. Cet indice est tellement caractéristique de l'arthrose déformante qu'on s'en sert pour la différencier de l'affection articulaire d'origine inflammatoire.

Certains auteurs attribuent une grande importance à la modification des structures de la synovie et à la perturbation de sa fonction « lubrifiante ». Parmi d'autres facteurs contribuant au développement de l'ostéo-arthrose déformante, il faut citer l'involution des tissus, les troubles neurogènes, l'hérédité, l'infection chronique focale, les mutations endocriniennes, l'obésité, etc.

On distingue généralement l'*ostéo-arthrose chronique primitive* et *l'arthrose* (*ostéo-arthrose*) *déformante* secondaire à la maladie principale, par exemple à la dysplasie de l'articulation coxo-fémorale, à la fracture intraarticulaire, etc.

Tableau clinique. Dans certains cas, l'arthrose déformante frappe les jeunes, même les enfants, mais l'âge d'élection se situe généralement entre 40 et 50 ans. L'arthrose déformante primitive est surtout monoarticulaire;

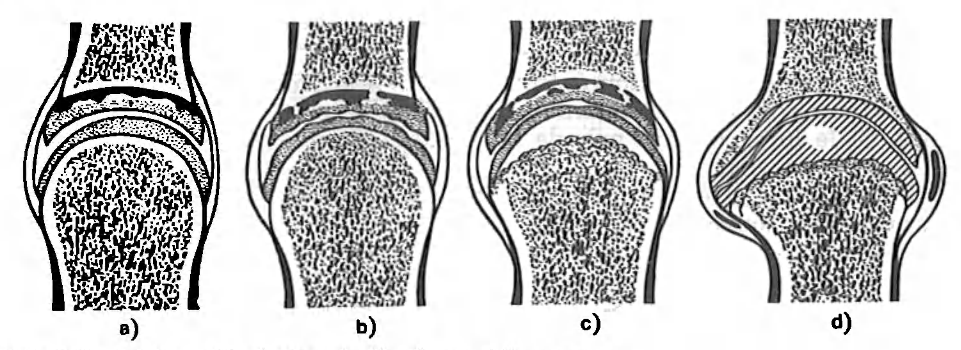


FIG. 328. Schéma d'évolution de l'arthrose déformante:
a — articulation normale; b, c, d — arthrose déformante de Ier, IIe, IIIe stade

deux articulations ou davantage sont frappées plus rarement. Les lésions les plus graves et les plus fréquentes siègent aux articulations des membres inférieurs, en premier lieu coxo-fémorale (*coxarthrose*) et du genou (*gonarthrose*).

La maladie évolue progressivement, sans début aigu. Les premiers signes sont parfois la crépitation lors des mouvements, la sensation de gêne articulaire qui disparaît vite lorsqu'on bouge. Des douleurs articulaires apparaissent insidieusement. Passagères, elles inquiètent d'abord lors des tentatives de mouvement après le repos. Ensuite, elles se déclarent aussi après un effort long et intense. Puis la dynamique des douleurs durant 24 heures devient typique. Le matin, les douleurs sont plus vives, s'apaisent au fur et à mesure que le malade bouge pendant la journée et deviennent de nouveau tenaces vers le soir. La nuit, les douleurs se calment en état de repos pour reprendre le matin. Signe caractéristique: exacerbation des douleurs articulaires au début des mouvements après le repos et après un effort prolongé ou intense.

Les douleurs articulaires provoquent une contraction réflexe des muscles, ce qui, à son tour, accroît la pression sur la surface articulaire, exagère la dégénérescence du cartilage et rend les douleurs plus violentes. Un cercle vicieux se crée ainsi.

Les articulations sont peu à peu envahies par des contractures typiques. Celles par flexion et adduction sont, par exemple, caractéristiques de l'articulation coxo-fémorale. La déformation de l'articulation progresse, la liberté des mouvements diminue.

Trois phases sont distinguées dans l'évolution de l'arthrose déformante (Kassinskaïa, fig. 328). La *première* est caractérisée par une limitation modérée des mouvements de l'articulation. Au repos et au faible effort, les douleurs sont absentes, elles se déclarent généralement après un effort prolongé ou au début du mouvement après un long repos.

Radiologiquement, on constate un faible rétrécissement de la fente articulaire, une faible ostéophytose de la cavité et des zones d'ossification du cartilage articulaire.

Dans la *deuxième phase*, les mouvements de l'articulation deviennent plus limités et s'accompagnent d'une forte crépitation. Les douleurs sont violentes, elles ne diminuent qu'après un long repos de l'articulation. La contracture des articulations coxo-fémorale ou du genou entraîne un raccourcissement fonctionnel de l'extrémité. On voit apparaître la claudication, la bascule fonctionnelle du bassin et la scoliose lombaire. Les changements statiques font augmenter la charge sur les disques intervertébraux et favorisent leur dégénérescence.

La radiographie met en évidence un rétrécissement de la fente articulaire de 2 à 3 fois par rapport à la normale et une forte ostéophytose sur les bords de la cavité. La tête de l'articulation se déforme et inclut des zones de sclérose sous-chondrale et des zones ovalaires plus claires (cavités dystrophiques).

La *troisième phase* est caractérisée par une impotence fonctionnelle de l'articulation. Seuls les mouvements de roulement persistent. Dans la coxarthrose bilatérale, les malades utilisent les béquilles et déplacent les cuisses ensemble avec le bassin, les mouvements de l'articulation coxo-fémorale sont impossibles (syndrome des « pieds liés »). La gonarthrose, en dehors d'une contracture par flexion, peut produire une forte déformation latérale de l'axe de l'extrémité (en varus surtout) au niveau de l'articulation.

Radiologiquement, la fente articulaire est presque inexistante, les deux surfaces articulaires sont très déformées et élargies à la suite de l'ostéophytose marginale. Sur un fond d'ostéoporose, on constate une sclérose poussée des parties en contact et des clarifications pseudokystiques isolées. Des souris articulaires et des tissus périarticulaires calcifiés peuvent être visibles.

La maladie évolue par paliers: le processus progresse tantôt en s'aggravant, tantôt en présentant des rémissions plus ou moins prolongées. L'exacerbation peut donner lieu à des lésions inflammatoires secondaires des articulations.

Traitement. *Traitement médical*: thérapie médicamenteuse, physiothérapie et actions orthopédiques. Dans la période d'exacerbation, pour juguler l'inflammation et soulager les douleurs: *acide acétylsalicylique* à la dose de 1 à 3 g par jour, *amidopyrine* 0,25 g trois fois par jour et *butadion* (*monophénylbutazone*) 0,15 g deux à quatre fois par jour ou leur association dans la dose de 0,125 g. *Rhéopyrine*, *brufène* 6 à 10 comprimés par jour. On peut associer l'amidopyrine ou le butadion et les salicylates. L'*indométhacine* (*indocid*, *métindol*) a un excellent effet analgésique et antiinflammatoire dans l'arthrose déformante. Le produit est prescrit en capsules de 25 mg deux ou trois fois par jour. Ensuite, en fonction de la tolérance, la dose journalière est portée à 100 ou 150 mg (en 3 ou 4 prises).

Les injections intraarticulaires de corticoïdes suppriment rapidement la douleur en inhibant les phénomènes inflammatoires. Pourtant, en perturbant le métabolisme des sulfopolysaccharides, les corticoïdes exercent un effet négatif sur l'évolution de l'ostéo-arthrose. Aussi sont-ils contre-indiqués dans l'arthrose déformante.

De bons résultats ont été obtenus avec le *trasylol* (inhibiteur des protéinases) et ses analogues par voie intraarticulaire.

On fait actuellement un large usage des produits parentéraux ou intra-articulaires dont la composition chimique est identique aux mucopolysaccharides du cartilage articulaire (*rumalon*, *arthéparon*, *dopa-200*, etc.). Ce traitement est considéré comme pathogénétique dans l'ostéo-arthrose primitive. Le rumalon, qui est un extrait de cartilage et de moelle osseuse des jeunes animaux, est injecté en intramusculaire à la dose unique de 0,5 cc par jour. La tolérance étant bonne, on porte la dose unique à 1 cc. La cure comprend 30 injections, et elle est répétée après un mois de suspension. Le traitement est repris 6 à 12 mois après, qu'il y ait ou non exacerbation.

L'arthéparon intraarticulaire a donné un effet favorable. Son mucopolysaccharide s'intègre directement dans le métabolisme du cartilage articulaire. Posologie : 1 cc tous les 4 ou 5 jours en l'absence de réactions inflammatoires prononcées. Une cure comprend 5 à 7 injections.

La physiothérapie comprend l'utilisation des courants de très haute fréquence, la paraffino-inducto-radiothérapie, les bains de boue et de radon, etc. Les bains d'hydrogène sulfuré sont considérés comme traitement pathogénétique de l'arthrose déformante primitive.

Le *traitement orthopédique* visera à décharger l'articulation atteinte et à supprimer les contractures. En vue de relâcher les muscles contractés par réflexe, on applique une extension pneumatique dans les attelles standard avec poids de 2 à 4 kg. Parfois, on peut utiliser à cette fin un appareil orthopédique. Le syndrome douloureux étant très prononcé, l'extrémité peut être immobilisée jusqu'à 2 semaines dans un appareil plâtré. Cependant, le traitement ne doit pas être fondé sur l'immobilisation de l'extrémité, mais sur un accroissement dosé de ses mouvements s'associant à la décharge axiale. De bons résultats sont obtenus avec la gymnastique médicale dans la piscine, la nage médicale. En même temps, on pratique des exercices spécialement conçus en fonction de l'articulation lésée, le massage des muscles régionaux, la mécanothérapie.

Dans l'arthrose déformante des membres inférieurs, il est interdit aux malades de porter des fardeaux. Dans la période d'exacerbation, on leur conseillera d'utiliser une canne ou des béquilles. Dans la lésion unilatérale et les douleurs atroces, la décharge à la marche et la disparition des douleurs résultent parfois de l'utilisation de deux béquilles et de l'accroissement de 2 ou 3 cm du talon de la chaussure du membre sain.

Le *traitement médical* de l'ostéo-arthrose doit être combiné et comprendre plusieurs cures, y compris les cures thermales. Généralement, dans la première phase et parfois lors de la deuxième phase ce traitement permet d'obtenir une longue rémission. Si, en dépit des cures répétées, le processus progresse, les douleurs s'accentuent et la déformation et le dysfonctionnement s'amplifient, une intervention chirurgicale est indiquée.

Le *traitement chirurgical* est surtout employé dans la coxarthrose. Les arthroses déformantes du membre supérieur ne sont à opérer que dans des cas exceptionnels. Les techniques chirurgicales suivantes sont utilisées dans l'ostéo-arthrose.

La *myotomie décompressive* tend à éliminer la pression musculaire sur l'articulation lésée. Elle est généralement pratiquée chez les personnes âgées atteintes de coxarthrose déformante et présentant une liberté des mouvements satisfaisante (*opération de Brandès-Voss*). Dans cette intervention, la section du grand trochanter avec les tendons du petit et moyen fessiers qui s'y attachent, la section du tenseur du fascia lata et du tendon du psoas iliaque réduisent la pression sur la tête fémorale et soulagent de ce fait les douleurs articulaires.

Les *ostéotomies* sont préconisées dans l'arthrose déformante coxo-fémorale ou du genou lorsque la liberté des mouvements est satisfaisante. Lors du deuxième stade de la coxarthrose, la *technique de Mac Murray* est utilisée quand la tête est bien centrée, et une *ostéotomie intertrochantérienne* en varus ou en valgus quand la tête est décentrée. Dans la gonarthrose déformante avec lésion unilatérale prédominante des condyles et déformation de la jambe en varus ou en valgus, c'est l'*ostéotomie cunéiforme sous-chondrale* de la métaphyse proximale du tibia qui est surtout justifiée.

L'arthrodèse est pratiquée dans les lésions unilatérales sévères de l'articulation coxo-fémorale ou du genou. Cette intervention, assurant l'ankylose de l'articulation, jugule les douleurs tout en maintenant le pouvoir d'appui de l'extrémité. L'arthrodèse du genou provoque un grave dysfonctionnement de l'extrémité et ne sera donc pratiquée que dans des cas exceptionnels.

L'alloplastie et l'endoprothèse de l'articulation sont essentiellement utilisées dans la coxarthrose bilatérale sévère. Les meilleurs résultats sont obtenus avec l'endoprothèse totale de Sivach.

CHAPITRE 9. DÉFORMATIONS DE LA COLONNE VERTÉBRALE

Spondylolyse et spondylolisthésis

Spondylolyse. Solution de continuité de l'isthme de l'arc vertébral (fig.329, *a*).

La spondylolyse peut être congénitale, acquise et mixte. Sa fréquence varie entre 2 et 7 p. 100 chez les sujets de moins de 20 ans, à proportion égale chez l'homme et la femme. Après 20 ans, la spondylolyse est 2 fois plus fréquente chez l'homme.

Dans la plupart des cas, la spondylolyse est asymptomatique, mais, parfois, elle présente des signes cliniques pauvres: douleurs lombaires intermittentes de faible intensité qui s'exacerbent en position assise ou debout ou bien par les mouvements latéraux. On peut parfois constater une exagération de la lordose lombaire. Le tapotement de l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire est douloureux.

Radiologiquement, on voit la position horizontale du sacrum, et la radiographie oblique met en évidence une fente de l'isthme vertébral.

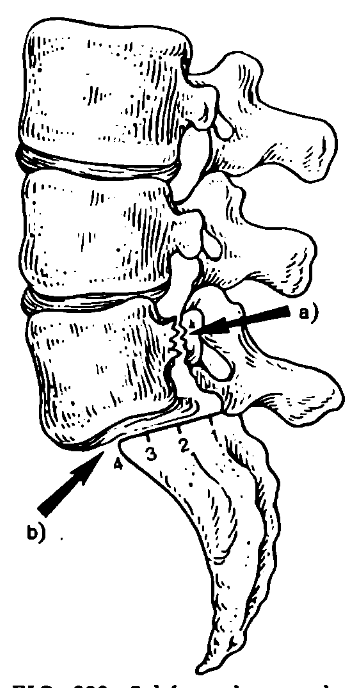


FIG. 329. Schéma de spondylolyse et de spondylolisthésis: Les flèches indiquent: *a* — spondylolyse; *b* — spondylolisthésis. Les chiffres *1* à *4* spécifient le déplacement (degré de gravité)

Traitement: corset, gymnastique en vue de corriger la lordose et la position horizontale du sacrum. Ces anomalies étant supprimées, une ostéoplastie postérieure de la vertèbre est indiquée.

Spondylolisthésis. Glissement en avant du corps vertébral avec la portion sus-jacente du rachis. Il s'agit le plus souvent du déplacement de la cinquième lombaire par rapport à la première sacrée (fig. 329, *b*). Un glissement en arrière, beaucoup plus rare, peut intéresser la quatrième lombaire.

Le spondylolisthésis peut être congénital, acquis et mixte. Le spondylolisthésis congénital dépend de l'absence de soudure des noyaux d'ossification de l'arc (spondylolyse), ce qui se traduit par la solution de continuité mono ou bilatérale de l'isthme vertébral. Le spondylolisthésis acquis provient d'une spondylolyse consécutive à un microtraumatisme. La forme mixte est due à la formation d'une fissure de l'isthme vertébral sous l'effet d'une malformation congénitale et d'un microtraumatisme.

Le spondylolisthésis qui s'installe à l'âge inférieur à 6 ou 8 ans (avant la soudure des noyaux d'ossification) ne peut être dépisté. Le diagnostic est plus précis entre 10 et 20 ans, les manifestations et la mise en évidence de la maladie sont le plus souvent possibles après 20 ans.

Dans environ 65 p. 100 des cas, la spondylolyse dégénère en spondylolisthésis. Le mécanisme de démarrage en est le plus souvent un microtraumatisme qui ne constitue, cependant, pas un facteur étiologique. Le spondylolisthésis intéresse surtout la cinquième vertèbre lombaire (67, 7 p. 100), moins souvent la quatrième (25,8 p. 100). Plus haut les vertèbres se situent, moins le risque de glissement est grand. C'est ainsi que la première vertèbre lombaire ne glisse que dans 0,4 p. 100 des cas.

On ne saurait nier non plus l'importance de la détérioration discale en tant qu'une des origines du spondylolisthésis, car la résorption dystrophique du disque (ostéochondrose) est de nature à provoquer un glissement de la vertèbre, ce qui s'observe, d'ailleurs, assez souvent.

L'angle de déplacement de la vertèbre est le signe essentiel du spondylolisthésis.

Signes cliniques. Selon le tableau clinique et radiologique, on distingue plusieurs degrés d'évolution de la maladie (classement de Meyerding): Ier degré, déplacement de la vertèbre sur 1/4 de la surface du corps; IIe de-

gré, sur 1/2; IIIe degré, sur 3/4 et IVe degré sur toute la surface du corps par rapport à la première sacrée.

Dix signes essentiels de cette pathologie sont décrits.

1° Douleurs lombaires et lombo-sacrées spontanées qui peuvent s'exacerber en position assise, au cours de la marche et des mouvements du rachis, surtout lors des inclinaisons. Douleur à la pression sur les apophyses épineuses des vertèbres lombaires.

2° Symptôme de seuil: position trop antérieure de l'apophyse épineuse à la suite du déplacement de la cinquième lombaire et formation d'une cavité immédiatement sous la cinquième lombaire s'accompagnant d'une cyphose des portions sus-jacentes.

3° Exagération de la lordose lombaire due à la tension des muscles.

4° Position horizontale du sacrum.

5° Raccourcissement de tout le corps à la suite de son tassement et de son enfoncement dans l'excavation pelvienne.

6° Bombement du thorax et par la suite du ventre.

7° Formation des plis caractéristiques dans la région lombaire et leur extension à la paroi abdominale antérieure.

8° Limitation des mouvements lombaires, surtout de l'inclinaison en avant.

9° « Démarche de funambule »: articulations du genou et coxo-fémorale un peu fléchies, pieds posés sur la même ligne.

10° Excitation des racines nerveuses et parfois de tout le nerf sciatique.

Les symptômes neurologiques comprennent parfois l'atrophie musculaire, la diminution ou la disparition des réflexes, l'hyposthésie. Chez l'adulte, la fréquence de ces symptômes augmente considérablement, ce qui s'explique par l'aggravation de l'ostéochondrose intervertébrale et l'instabilité accrue du rachis. Dans les spondylolisthésis compliqués de symptômes neurologiques, surtout en présence de signes cliniques de la parésie, il importe de déterminer la perméabilité de l'espace sous-arachnoïdien. On utilisera à cet effet des examens dynamiques du liquide céphalo-rachidien et une radiographie avec produit de contraste.

L'examen radiologique est obligatoire quand on suspecte un spondylolisthésis, car il est le seul à permettre de déterminer le degré de déplacement de la vertèbre et les éléments étiologiques. Il se fait en projections latérale, droite et oblique; dans certains cas, on réalise des radiographies fonctionnelles.

Traitement. Le *traitement médical* dépend du degré de déplacement de la vertèbre, des signes neurologiques. 6 p. 100 des cas seulement sont bons, et dans 62,9 p. 100 on n'obtient qu'une amélioration temporaire. C'est une thérapeutique exploratrice, pratiquée au moment des examens et des observations, qui tient compte de l'âge, du degré de déplacement et des signes neurologiques. Elle comprend la limitation de la station debout et de la marche, ainsi que du port de fardeaux, la position couchée habituelle et celle où les jambes sont levées et fléchies à angle droit dans les articulations coxo-fémorales et du genou, le port d'un corset. On y ajoute peu de temps après le mas-

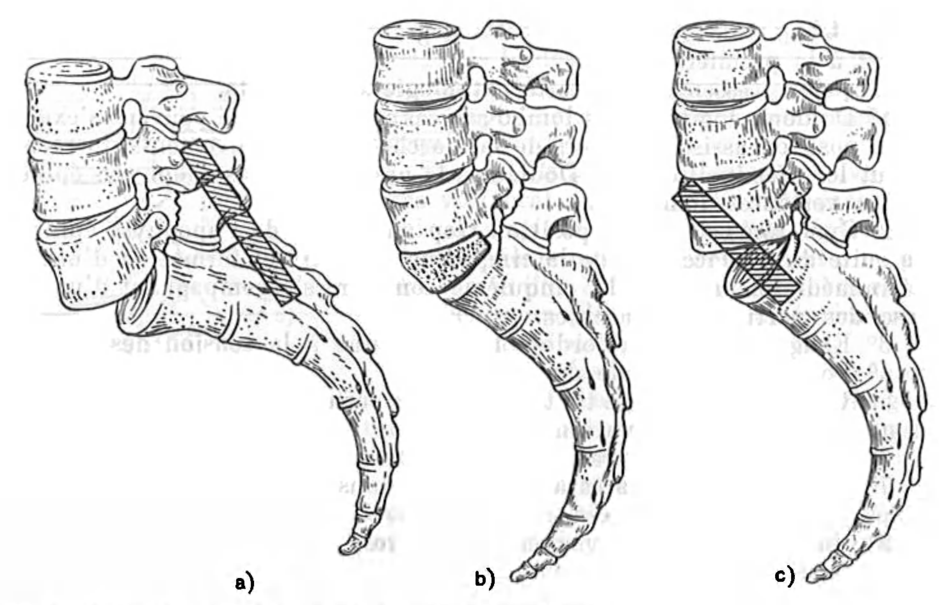


FIG. 330. Traitement chirurgical du spondylolisthésis:
a — selon Albee; *b* — selon Tchakline; *c* — selon Korj

sage relâchant les muscles du dos et renforçant ceux de l'abdomen, des blocages à la procaïne au niveau de la lésion rachidienne, la procaïne atteignant les apophyses transverses. Injections de vitamines B (B_1, B_6, B_{12}), de corps vitré, d'analgine, de rhéopyrine, applications de paraffine sur la région lombaire, bains de sel et d'extrait de pin. Agents physiques: courants diadynamiques, électrophorèse à la procaïne, ultrason. La gymnastique médicale et le traitement balnéologique sont obligatoires.

Le mécanisme pathologique de spondylolisthésis est tel que pour bien traiter cette maladie, il faut supprimer ou limiter les conditions de son développement, ce qui n'est possible que par voie chirurgicale.

Les *interventions chirurgicales* peuvent être palliatives éliminant la fonte isthmique (différentes techniques de fixation ostéoplastique postérieure du rachis) et radicales supprimant les altérations du disque vertébral et immobilisant la vertèbre déplacée (méthodes de Tchakline, Korj, Albee) (fig. 330).

Autres malformations du rachis

Hémivertèbres latérales. Elles peuvent être uniques, doubles, voire triples et se trouvent essentiellement dans la région cervicodorsale ou lombaire. Dans la portion dorsale, l'hémivertèbre a une côte complémentaire. Chaque

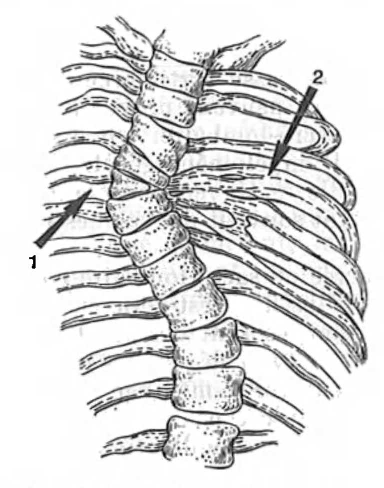


FIG. 331. Malformations congénitales du rachis dorsal:
Les flèches indiquent: 1 — hémivertèbre latérale; 2 — synostose costale

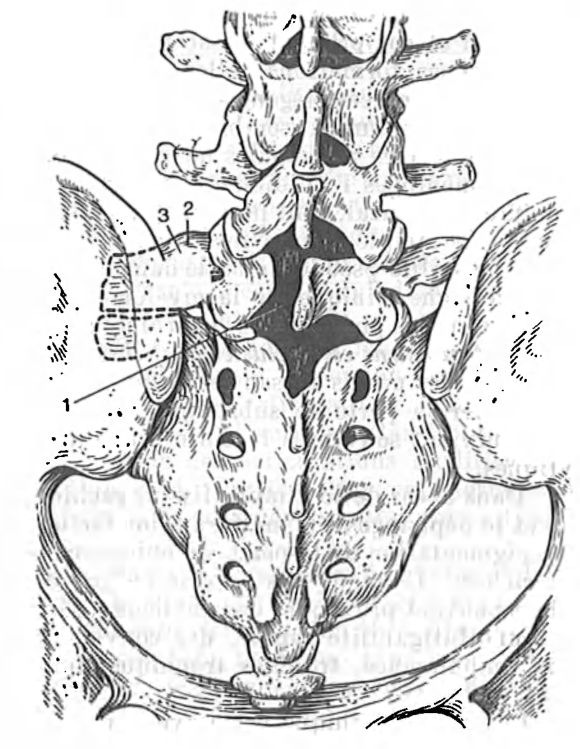


FIG. 332. Malformations congénitales du rachis sacro-lombaire:
1 — défaut de coalescence des arcs; 2 — sacralisation; 3 — anomalie du tropisme

vertèbre cunéiforme surnuméraire ayant des lames de croissance épiphysaires, la croissance de la vertèbre située d'un côté provoque une déformation semblable à la scoliose, déviation latérale du rachis (fig. 331).

Bloc vertébral. Il peut être complet ou partiel. Le bloc complet est représenté par la soudure des corps vertébraux aussi bien que de la portion postérieure des vertèbres. Les douleurs provoquent une spondylose déformante dans les territoires sus- et sous-jacents de la colonne vertébrale qui constitue un facteur de compensation. La soudure est surtout observée dans le rachis cervical (*maladie de Klippel-Feil*), on rencontre même une synostose de l'os occipital et de l'atlas qui peut être à l'origine d'un rétrécissement du trou occipital.

Le bloc vertébral de toutes les régions rachidiennes est très rare.

Spina bifida. Le défaut de soudure des portions antérieures et surtout postérieures des vertèbres est la malformation congénitale la plus fréquente. La fissure incomplète s'observe dans 30 à 35 p. 100 des cas (fig. 332), et le canal entièrement ouvert de la région sacrée dans 3 à 5 p. 100.

Les fissures antérieures et postérieures se situent généralement sur la ligne médiane, mais peuvent aussi être asymétriques: parfois, la fente est

oblique. Les bords de l'arc lésé s'enfoncent souvent dans la lumière du canal rachidien et compriment le sac dural.

Diverses formations telles que cordons fibreux, tissu cartilagineux, fibromes, adhérences siègent souvent dans la brèche et peuvent provoquer un syndrome douloureux semblable à la radiculite sacro-lombaire. On distingue deux formes principales de cette anomalie : 1° myéloméningocèle, lorsque les méninges rachidiennes et parfois la moelle, à travers le défaut de soudure congénital, font hernie, la moelle contenant souvent des racines nerveuses ; 2° simple fissure rachidienne.

Une saillie pseudotumorale dans la région sacrée ou sacro-lombaire constitue le signe clinique de la myéloméningocèle. Plus haut est celle-ci, plus graves sont les phénomènes neurologiques ; souvent, ce sont des paralysies.

Le *traitement est exclusivement chirurgical* : après avoir dégagé les racines nerveuses des parois du sac herniaire, ligaturer et enlever la méninge bombée et combler la perte de substance. Si l'intervention n'est pas pratiquée, la mort survient souvent à la suite d'une méningite ou de complications paralytiques.

Dans le cas de la simple fissure rachidienne, le tableau clinique est maigre et le dépistage de la malformation fortuit. On constate souvent un lipome, une pigmentation de la peau, un enfoncement sous forme d'une fosse, une hypertrichose. L'enfant ayant cessé de grandir, des efforts physiques considérables peuvent provoquer des douleurs de la région sacro-lombaire et des jambes, une fatigabilité rapide, des convulsions. Incontinence d'urine dans la nuit, impuissance, troubles trophiques des membres inférieurs sont également possibles.

Le tableau clinique est étayé par la radiographie.

Rachischisis. Fissure simultanée du corps et de l'arc vertébral. L'anomalie est fréquente dans la région lombaire, mais peut aussi intéresser le rachis cervical. Une déformation de type scoliotique peut se développer.

Sacralisation et lombalisation des vertèbres lombaires. La 5e vertèbre lombaire peut être *sacralisée* et la 1re sacrée, *lombalisée*. Les deux phénomènes sont souvent considérés comme responsables d'une déformation du rachis (scoliose) et de douleurs sacro-lombaires.

On distingue la *sacralisation complète vraie* quand l'apophyse transverse élargie de la 5e lombaire est solidaire du sacrum ou quand il y a synchondrose de l'apophyse transverse et de l'os iliaque (11 p. 100 des cas) et la *sacralisation incomplète*, c'est-à-dire l'élargissement des apophyses transverses de la dernière vertèbre lombaire.

L'anomalie décrite provoque souvent des douleurs sacro-lombaires surtout au niveau de l'apophyse transverse très élargie, ce qui peut dépendre de la mobilité de l'articulation formée entre l'apophyse et l'os iliaque ou le sacrum. Il s'y développe une spondylarthrose et aussi une ostéochondrose du disque situé entre la dernière lombaire et la première sacrée.

L'affection commence généralement à se manifester entre 20 et 25 ans par de fortes douleurs sacro-lombaires. Elles s'exacerbent lors de la station debout prolongée, des mouvements ou quand on porte des fardeaux. Dans cer-

tains cas, les douleurs irradient vers le membre inférieur tout comme les douleurs radiculaires. A la palpation, on constate une douleur au site de l'apophyse transverse élargie.

Le *traitement médical* comprend le massage do la région sacro-lombaire, la gymnastique médicale et le port d'un corset. Il est recommandé à ces malades de dormir dans un lit dur. Les bains tièdes d'hydrogène sulfuré, les applications de paraffine, l'électrophorèse à la procaïne, l'ultrason peuvent diminuer quelque peu l'intensité des douleurs. Le gros effort physique est contre-indiqué. Pourtant, le traitement médical, même prolongé, reste assez souvent inopérant, et une *intervention chirurgicale* est pratiquée, consistant en l'ablation de l'apophyse transverse élargie avec spondylodèse postérieure par un greffon osseux ou en la spondylodèse antérieure.

Tropisme, ou « anomalie de tropisme ». C'est une malformation anatomique congénitale des apophyses articulaires de la portion lombaire. Radiologiquement, on constate une asymétrie des articulations: une articulation intervertébrale est située au plan sagittal et l'autre au plan frontal. Cette anomalie comprend aussi la configuration des articulations modifiée par: a) la malformation unilatérale (d'un côté, l'articulation est normale ou hypertrophiée, de l'autre, les apophyses sont sous-développées) ; b) la dyscongruence de l'articulation.

Le tropisme se rencontre surtout entre la 5e vertèbre lombaire et la 1re sacrée, beaucoup moins souvent entre la 4e et la 5e lombaire, et très rarement entre la 4e et la 3e. L'anomalie est présente chez environ 18 à 20 p. 100 des sujets, mais ses manifestations cliniques sont beaucoup plus rares, ce qui peut être dû au diagnostic imprécis des douleurs sacro-lombaires (cf. fig. 332).

On constate des altérations cicatricielles et même une ossification des tissus mous entourant l'articulation multivertébrale, ainsi qu'un rétrécissement secondaire du trou intervertébral par les ostéophytes ou le tissu cicatriciel. Ce dernier phénomène provoque souvent des symptômes radiculaires.

Tableau clinique. Les douleurs sont d'abord causées par le port de fardeaux, et parfois par un traumatisme. Dans certains cas, c'est le refroidissement qui produit les douleurs sacro-lombaires. La flexion de la région lombaire est également douloureuse. La tension des muscles lombaires, la douleur des apophyses épineuses lombaires et surtout des points paravertébraux au niveau de l'articulation sont plus accusées du côté lésé. La mobilité du rachis, surtout dans la région lombaire, est limitée. A l'inspection, on trouve une réduction de la distance entre les arcs costaux et les ailes iliaques. On constate parfois une hyporéflexie tendineuse due à la compression de la racine nerveuse.

Trois radiographies, une de face et deux obliques, sont nécessaires pour dépister le tropisme.

Le *traitement médical* a tout d'abord pour but de décomprimer le rachis: extension et alitement dans les premiers jours de la période aiguë. Parfois, il est nécessaire d'utiliser à cet effet les béquilles, un lit avec panneau, des

blocages à la procaïne, surtout à la sortie de la racine nerveuse, c'est-à-dire dans le trou intervertébral. Applications de paraffine sur la région lombaire, électrophorèse à la procaïne, courants de très haute fréquence, sinapismes. Thérapie médicamenteuse antiœdémateuse (injection intramusculaire de 10 cc de solution à 25 % de sulfate de magnésium avec 5 cc de solution à 1 % de procaïne). Port obligatoire d'une ceinture d'haltérophile ou d'un corset (de type léningradien). Au bout de 5 à 7 jours: massage, gymnastique médicale, injections d'aloès, corps vitré. Cure balnéologique dans les stations offrant les bains d'hydrogène sulfuré.

L'intervention chirurgicale, immobilisation postérieure du rachis au niveau de l'anomalie, est très rare et ne s'applique qu'au processus ancien rebelle à une longue thérapeutique médicale.

Vices de la tenue

Dans l'orthopédie, la statique signifie la position verticale (orthostatique) de l'homme et détermine sa tenue. Celle-ci est variable et peut être corrigée par le sujet lui-même, ce qui s'observe souvent dans le courant d'une seule journée. En effet, la bonne humeur, le désir d'avoir bonne mine améliorent le maintien; par contre, la mauvaise humeur, le malaise, la fatigue l'altèrent. Souvent, la mauvaise tenue est observée chez des gens irrésolus qui essaient de se passer inaperçus et se voûtent.

La tenue peut devenir vicieuse dans certaines périodes de vie, et notamment dans la première année d'études scolaires. La colonne vertébrale acquiert sa forme normale vers 7 ans quand l'appareil ligamenteux et musculaire s'adapte à cette position. Pourtant, les courbures physiologiques peuvent varier chez un même sujet (exagération de la cyphose dorsale chez un homme fatigué à la suite d'un relâchement des extenseurs).

La colonne vertébrale subit l'effet des muscles et ligaments qui s'y insèrent, sa fonction dépend de 300 à 400 muscles de différente grandeur qui doivent maintenir l'équilibre et s'opposer à la force antigravitationnelle. Si les muscles sont bien développés et leur tension synchrone, le rachis se développe bien sans se courber. Beaucoup dépend du rapport rachis-sacrum ainsi que des muscles qui relient la colonne vertébrale avec le bassin, surtout du grand fessier. Le mauvais rapport peut produire un type déterminé de tenue.

V. Dégas signale que dans la première année d'études scolaires les troubles de la statique ont été constatés dans 34 p. 100 des cas, et à la fin de l'année scolaire le nombre de ces enfants a atteint 63 p. 100. Cependant, en deuxième année, ce taux a été déjà de 51 p. 100, ce qui témoigne de l'adaptabilité de l'organisme de l'enfant.

La plupart de défauts de tenue sont fonctionnels et tiennent au processus d'éducation mal organisé. La vivacité de l'enfant joue un grand rôle dans la formation de la tenue. La sous-alimentation, les maladies, ainsi que

le mauvais état psychique exercent un effet négatif. La formation de la tenue est un processus complexe qui nécessite l'attention soutenue des parents, des médecins, des pédagogues pendant toute la période de l'établissement et de la consolidation des habitudes motostatiques. Il ne faut pas oublier que chez les enfants faibles à l'appareil musculaire peu développé la tenue incorrecte peut provoquer des altérations persistantes du rachis, c'est-à-dire une *scoliose*. Les troubles du maintien sont particulièrement manifestes dans la période de la croissance impétueuse de l'enfant quand la longueur des os et des muscles augmente et les réflexes statiques ne sont pas encore adaptés à ces changements.

La tenue normale est caractérisée par une attitude droite de la tête et du rachis, une position symétrique des épaules et des omoplates, des triangles identiques de la taille, une symétrie des plis fessiers, une verticalité des apophyses épineuses, un niveau horizontal des crêtes iliaques, des courbures physiologiques correctes du rachis au plan sagittal, une longueur identique des membres inférieurs et une bonne attitude des pieds.

Le défaut de tenue se manifeste tout d'abord par de faibles altérations des portions supérieures ou inférieures du corps. Selon son intensité, on distingue trois groupes: 1° troubles mineurs quand il suffit d'y fixer l'attention de l'enfant pour les corriger; 2° augmentation du nombre des signes caractéristiques du défaut, celui-ci n'est corrigible que par une suspension ou une décompression en position horizontale de l'enfant; 3° association du défaut de tenue et de la phase initiale de la déviation du rachis (scoliose).

Il y a beaucoup de méthodes de détermination d'une tenue vicieuse. Pourtant, dans la pratique il suffit de photographier tout l'enfant. Il convient également de prêter attention aux anomalies existantes (lésions du diaphragme consécutives à la poliomyélite, surdité d'une oreille quand l'enfant incline la tête d'un côté, trouble de la respiration nasale, etc.).

En l'absence de lésions organiques, le médecin doit commencer par établir la cause du défaut de tenue en regardant tout d'abord les contractures des grandes articulations.

La contracture de l'articulation humérale est due le plus souvent à celle des grands pectoraux quand l'enfant ne peut lever les mains sans que se manifeste une *lordose lombaire* prononcée. Voici comment on établit cette contracture: en asseyant l'enfant sur une chaise, appuyer son dos contre le mur et lever ensuite ses deux mains. Une lordose lombaire se manifeste alors. Mesurer l'angle entre les mains levées et le mur, ce qui permet de définir la contracture de l'articulation humérale en degrés (fig. 333).

Un maintien prolongé de la région dorsale en état anormal provoque une *cyphose dorsale fixe* qui est constatée en plaçant le malade de la position couchée en position assise. En mettant la main sous la région dorsale, on ne sent plus la mobilité habituelle entre les apophyses épineuses, et les mouvements de rotation sont absents.

La contracture des articulations coxo-fémorales qui peut avoir pour origine une faiblesse des grands fessiers, un hyperfonctionnement des fléchisseurs fémoraux ou un raccourcissement du ligament ilio-fémoral (de Bertini)

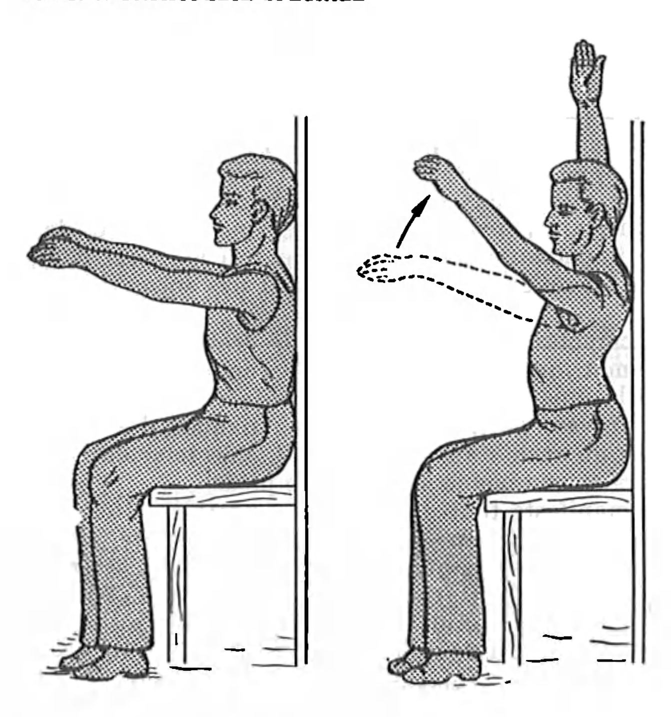


FIG. 333. Exagération de la lordose par la contracture de l'articulation humérale

est vérifiée par le *signe de Thomas*. Le malade étant en décubitus dorsal, appuyer la jambe fléchie contre l'abdomen, et l'autre jambe se lève alors en indiquant l'angle de contracture.

La *lordose lombaire fixe* est vérifiée suivant la disparition de la lordose lorsqu'on lève les deux jambes à la fois, et les serre contre l'abdomen.

La contracture des muscles biceps crural, semi-membraneux, semi-tendineux n'est pas toujours remarquée.

Signes caractéristiques de cette anomalie : le malade ne peut toucher le plancher par les bouts des doigts, ou, étant assis sur le plancher, ses jambes étendues, ne peut toucher avec les mains la pointe des pieds (fig. 334). Enfin, étant assis sur une chaise, ses jambes étendues, il porte le corps en arrière. Une cyphose notable se forme parfois dans la région dorsale inférieure.

Toutes ces altérations qui sont à l'origine d'une tenue vicieuse se répercutent plus ou moins fort sur la position et parfois sur la fonction des organes thoraciques et abdominaux.

Pour dépister la présence d'une tenue vicieuse, V. Dégas propose 31 tests comprenant, en plus des généralités concernant le malade (taille, poids du corps, etc.), les données des examens spéciaux et les altérations visibles à l'œil nu (grand ventre, affaissement de la voûte plantaire, etc.). L'épreuve est complétée par une série de tests fonctionnels (capacité respiratoire, etc.).

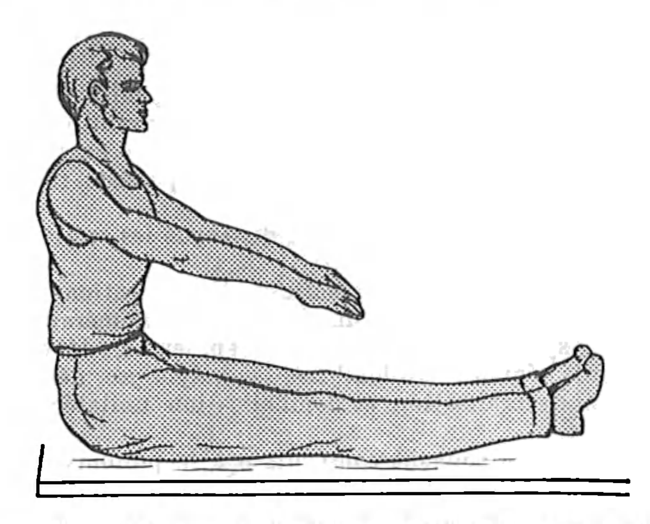


FIG. 334. Contracture des muscles ischiatiques et du genou

Le *traitement orthopédique* consiste à corriger la tenue. Une grande importance revient à la prévention du défaut de tenue chez les malades chroniques. C'est avant tout la bonne alimentation, la pratique de la culture physique ; les jeux naturels revêtent une très grande portée. Le traitement opportun de certaines affections (malformations de la cloison nasale, angines fréquentes, etc.) joue un grand rôle. Parfois, des apostrophes dans le genre « tiens-toi droit » ont pour seul effet un conflit dans la famille, car les parents ne savent pas que la mauvaise tenue de leur enfant dépend de la pathologie du système musculaire. En faisant porter à leur enfant un bâton sous les épaules pour « redresser le dos », ils favorisent la lordose lombaire. Aussi le traitement doit-il viser en tout premier lieu à supprimer ou à réduire la cause première, le plus souvent les contractures des différentes articulations.

Une importance primordiale revient ici à la *gymnastique corrective* à raison de 30 à 45 mn trois fois par semaine. Les leçons seront individuelles, car l'étiologie du défaut de tenue varie d'un malade à l'autre.

L'âge de 10 à 12 ans convient surtout à la gymnastique médicale. En plus de l'élimination des contractures, on peut poursuivre la gymnastique jusqu'à l'immobilisation ou la disparition totale des déformations (généralement entre 16 et 18 ans).

Il faut persuader l'enfant qu'il doit surveiller lui-même sa tenue pendant toute la journée.

Maladie scoliothique

La *scoliose* est la déviation latérale du rachis s'accompagnant d'une rotation des corps vertébraux qui progresse avec l'âge et la croissance de l'enfant. La fréquence des scolioses varie d'un auteur à l'autre (de 1 à 60 p. 100), ce

qui dépend de l'estimation de la déformation et tient souvent à la confusion entre le défaut de tenue et la scoliose.

Le critère du diagnostic différentiel est avant tout la corrigibilité de la déviation par le malade lui-même ou le médecin et l'absence d'incurvation sur la radiographie réalisée en position couchée. La *vraie scoliose*, même au stade initial, est caractérisée par une déformation du rachis qui persiste indépendamment de la charge et de la position du malade.

En fonction de l'étiologie et de la pathogénie, on distingue les scolioses congénitale, neurogène, posturale et idiopathique.

La *scoliose congénitale* est la déformation résultant des altérations du squelette osseux du rachis : synostose des côtes d'un côté, côtes surnuméraires, hémivertèbres surnuméraires, synostose des apophyses épineuses, défauts d'arcs, ainsi que dysplasie de la région sacro-lombaire (spondylolyse, défaut de soudure de l'arc vertébral, sacralisation et lombalisation unilatérale) (v. fig. 331, 332).

La *scoliose neurogène* est le plus souvent consécutive à la poliomyélite et résulte du déséquilibre musculaire intéressant les muscles dorsaux, ainsi que les muscles obliques de l'abdomen. On rapporte aussi à ce groupe les scolioses provoquées par la myopathie, la syringomyélie, la neurofibromatose, les paralysies spasmodiques, etc.

La *scoliose posturale* est consécutive à une lésion articulaire du membre inférieur, par exemple une ankylose, une luxation congénitale de la hanche, c'est-à-dire à une lésion susceptible de provoquer un raccourcissement de l'extrémité produisant à son tour une déformation persistante du rachis.

La *scoliose idiopathique* est la plus répandue, mais ses causes restent obscures. Certains auteurs considéraient la scoliose dite rachitique comme idiopathique, mais les particularités de certains phénomènes biochimiques ont révélé ses origines hormonales. La plupart des auteurs constatent un déséquilibre neuromusculaire et rejettent la responsabilité sur la poliomyélite ou des processus neurodystrophiques, surtout ceux du tissu musculaire. Aussi comprend-on bien la tendance à rapporter certains cas idiopathiques aux scolioses congénitales.

Certains orthopédistes ont toujours dans leur classement des *scolioses rachitiques* et *familiales* (*héréditaires*).

En U.R.S.S., le classement le plus rationnel est celui proposé par Volkov, Nikiforova et Kaptéline qui décrivent deux groupes : *scolioses congénitales* et *scolioses acquises*. Le premier comprend les malformations congénitales du rachis, la dysplasie sacro-lombaire, la scoliose familiale, etc. ; le second la scoliose rachitique, paralytique, posturale et idiopathique.

La gravité de la scoliose est caractérisée par le degré d'altération. Certains orthopédistes le faisaient dépendre du tableau clinique et de l'incurvation, d'autres de l'angle d'incurvation principale révélé par la radiographie. Le classement le plus répandu en Union Soviétique est celui de Tchakline qui distingue 4 degrés d'incurvation en fonction de l'angle : 1er entre 180 et 175°, 2e entre 175 et 155°, 3e entre 155 et 100° et 4e moins de 100° (fig. 335).

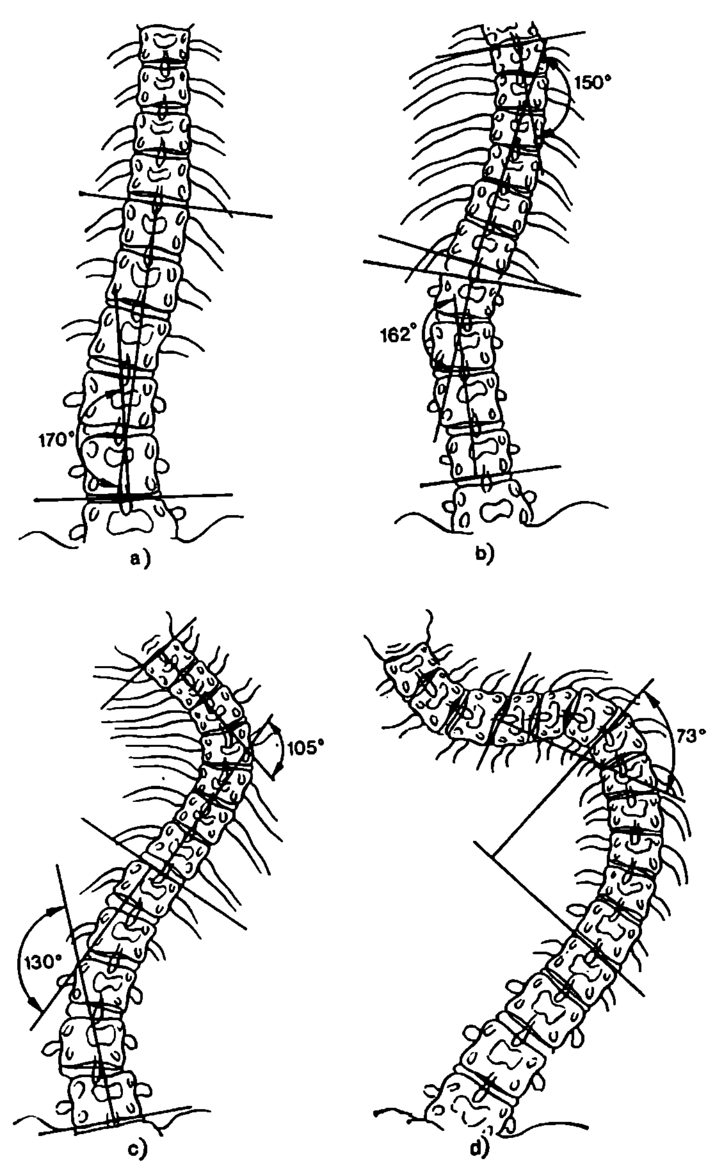


FIG. 335. Degrés de gravité de la scoliose selon Tchakline (calcul graphique sur la radiographie) :
a – Ier degré; *b* – IIe degré; *c* – IIIe degré; *d* – IVe degré

Dans la scoliose congénitale, on constate des troubles cardiovasculaires et respiratoires. Si la déviation intéresse le rachis dorsal, les vertèbres atteintes entraînent les côtes attachées et déforment le thorax en produisant une tubérosité costale.

Le traitement visera à corriger la déviation principale, et il est donc primordial de déterminer celle-ci. Plus la scoliose est invétérée, et plus elle est stable.

Les méthodes les plus simples de détermination de la stabilité de la déviation sont: 1° le marquage des apophyses épineuses et l'inclinaison du malade à droite et à gauche; 2° le redressement par la tête de la colonne vertébrale; 3° la position du malade sur le côté concave; 4° la pression avec les mains sur le côté convexe; 5° la radiographie: a) comparaison des clichés réalisés en position couchée et debout; b) comparaison des clichés réalisés en position debout ou assise, ainsi qu'avec inclinaisons.

La progression de la déviation dépend de l'âge du malade, du type et du degré d'incurvation, ainsi que de l'étiologie. Elle est particulièrement forte au moment de la croissance impétueuse de l'enfant et s'arrête généralement lorsque celle-ci cesse. Pourtant, cela ne concerne pas les scolioses consécutives à la poliomyélite qui peuvent progresser quand la croissance s'achève. En d'autres termes, plus tôt la maladie se déclare, plus grand est le risque d'accentuation de la déviation; par contre, plus tard la maladie se déclare, moins ce risque est grand.

La scoliose progresse avec l'âge de l'enfant et atteint son maximum dans la puberté, entre 11 et 13 ans chez les filles, entre 14 et 16 ans chez les garçons. Cet âge passé, l'évolution devient plus lente pour s'arrêter vers la fin de la croissance du squelette, entre 17 et 20 ans.

L'arrêt de la croissance est révélé par les tests d'ossification de l'aile iliaque (« zones de Risser »).

Certaines particularités de l'examen d'un scoliotique. *Antécédents*: âge d'apparition de la déviation, évolution (progression), antécédents familiaux, etc.

L'*examen clinique* de l'enfant commence par l'inspection: taille, poids, déformation en position debout et couchée. Pour mesurer la déviation de l'arc vertébral, on fixe un fil à plomb avec du sparadrap à la peau dans la région de la vertèbre cervicale et évalue en centimètres la déviation des apophyses épineuses par rapport au fil à plomb (fig. 336). Mais la méthode la plus valable est la radiographie sur un grand film englobant le bassin. Les clichés de face et de profil sont pris en position debout et couchée.

L'*examen électromyographique*, ou la chronaximétrie des muscles, permet d'évaluer l'état du système musculaire, ce qui est surtout important dans les scolioses neurogènes.

Beaucoup attachent une grande importance aux *examens biochimiques du sang* et *de l'urine* qui jettent dans une certaine mesure la lumière sur l'origine de la scoliose et parfois sur les changements profonds intervenus (troubles du métabolisme des acides aminés, des mucopolysaccharides, etc.).

Prévention et traitement. En prenant en considération les cas fréquents

de la progression de la scoliose et en connaissant approximativement le temps de son apparition et souvent l'évolution, on attribuera une grande attention à la prévention de cette maladie.

Dans la première période de vie de l'enfant, jusqu'à 3 ans, veiller à la bonne alimentation, au séjour en plein air, à l'hygiène du sommeil et à la fortification de la santé en tant que prophylaxie du rachitisme éventuel. Lits plâtrés, massage des muscles du corps, bains sont indiqués lorsque le processus tend à progresser.

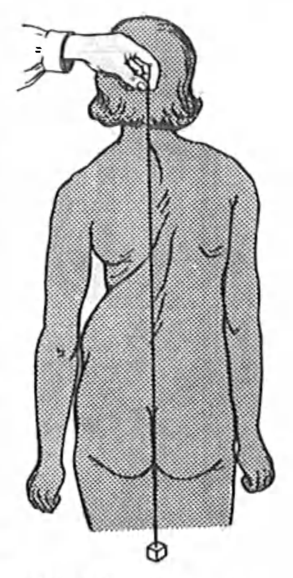


FIG. 336. Examen du malade au moyen d'un fil à plomb

A l'âge préscolaire, veiller à ce que les meubles dont se sert l'enfant correspondent à sa taille. Les enfants doivent dormir dans un lit dur et sur un petit oreiller. Prendre un grand soin des écoliers, car la scoliose progresse surtout entre 7 et 9 et entre 12 et 14 ans. En l'absence de la progression (mesures, radiographie comparée aux clichés précédents) les soins extra-hospitaliers sont possibles, à savoir la gymnastique médicale (les exercices étendant les ligaments du rachis sont contre-indiqués). Les sports, surtout le ski, le basket-ball et le volley-ball, la natation, sont excellents pour ces malades. Des groupes de gymnastique corrective seront créés dans les écoles. Les exercices, y compris utilisant le bâton, doivent se faire en décubitus dorsal et ventral et à quatre pattes.

Des écoles-internats destinées aux scoliotiques ont été fondées durant vingt dernières années dans beaucoup de pays, y compris en Union Soviétique. Les malades y suivent les cours en décubitus ventral, font des exercices physiques pendant les récréations et dorment dans des lits plâtrés. A ne pas oublier que la gymnastique médicale doit être pratiquée de façon technique correcte et, ce qui est essentiel, tenir compte des indications (lorsque l'étiologie est claire) et se faire sous contrôle régulier de l'évolution de la déformation.

Le *traitement médical* a pour but de créer des courbures compensatrices et de corriger (redresser) l'incurvation primitive.

La médication conservatrice comprend: a) la gymnastique médicale suivant un programme individuel; b) l'extension correctrice; c) les lits plâtrés correcteurs ou les lits-corsets plâtrés; d) le redressement par étapes au moyen d'appareils; e) le traitement fortifiant.

L'extension s'effectue sur un plan horizontal dans un lit avec panneau au moyen d'une ceinture entourant le bassin, avec tractions en longueur des extrémités inférieures droite et gauche d'un poids de 5 kg ou un peu plus. On applique aussi des tractions latérales pressant sur l'incurvation principale et la courbure compensatrice (fig. 337). Les tractions sont périodiquement enlevées, et les malades font des exercices de gymnastique et sont massés.

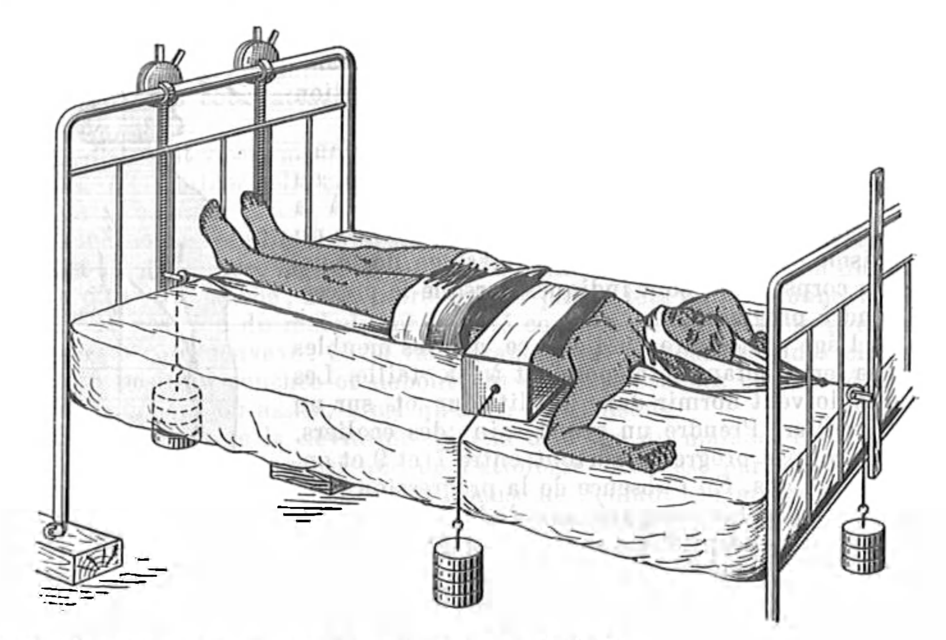


FIG. 337. Extension sur panneau avec tractions latérales

Les lits plâtrés correcteurs ont une grande importance préventive et constituent aussi une action thérapeutique efficace.

Les corsets et les appareils amovibles jouent un grand rôle dans le traitement de la scoliose. Leur avantage est que les malades peuvent marcher librement (fig. 338). Les enfants portent le corset toute la journée, ne l'enlèvent que pour la nuit et dorment dans des lits plâtrés avec oreillers de détorsion.

La physiothérapie est strictement conforme aux indications et tient compte de l'étiologie de la scoliose. La cure balnéologique est également indiquée.

Le traitement orthopédique (gymnastique médicale, massage, thérapeutique assistée par appareils, etc.), la physiothérapie, la cure balnéologique, ainsi que la thérapie médicamenteuse et l'alimentation rationnelle donnent un effet positif dans un nombre considérable des cas, surtout s'ils commencent au stade précoce de la maladie.

Le *traitement chirurgical* a des indications déterminées: inefficacité d'un traitement médical prolongé lors de la progression de la scoliose de IIe degré. Toutes les scolioses de IIIe degré nécessitent une correction et une immobilisation chirurgicale du rachis. L'intervention chirurgicale est également pratiquée dans la cyphoscoliose de IIe/IIIe et de IVe degré.

On intervient soit sur les parties molles, soit sur le rachis et le thorax.

Interventions sur les parties molles. En plus d'un siècle de tentatives pour traiter la scoliose en intervenant sur les parties molles, beaucoup de techniques ont été proposées (utilisant la section des muscles du côté con-

cave). Pourtant, elles n'intéressaient essentiellement que la scoliose paralytique consécutive à la poliomyélite.

Interventions sur le squelette. L'immobilisation du rachis et la thoracoplastie sont les techniques les plus répandues. L'immobilisation postérieure du rachis (spondylodèse) a pour but de maintenir la correction obtenue et d'assurer la stabilité sur le site de l'incurvation primitive. En outre, l'immobilisation ostéoplastique doit faire disparaître les douleurs, rétablir la capacité de travail du malade et de satisfaire celui-ci du point de vue esthétique. Elle est pratiquée comme dernière étape du traitement médical et orthopédique, comme un moyen de prévention du développement de la déformation et, enfin, en complément à d'autres méthodes chirurgicales de traitement de la scoliose.

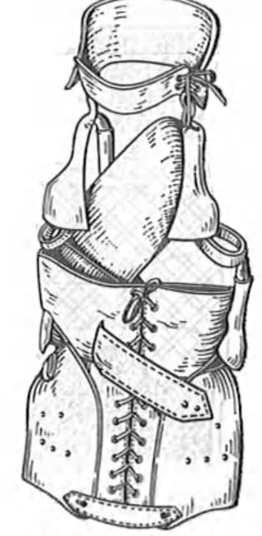


FIG. 338. Corset fonctionnel correcteur de ЦНИИП

Ostéochondrose vertébrale

L'ostéochondrose est la forme la plus sévère de la lésion dégénérative du rachis. Elle résulte d'une dégénérescence du disque intervertébral s'étendant progressivement aux corps des vertèbres contiguës, aux articulations intervertébrales et à l'appareil ligamenteux du rachis.

De nombreuses statistiques témoignent d'une grande fréquence de cette pathologie et du fait qu'elle ne tend guère à diminuer.

En frappant les personnes d'âge le plus actif, l'ostéochondrose cause d'importantes pertes de ressources humaines. En effet, plus de 70 p. 100 des certificats de maladie délivrés par les neurologistes portent sur différentes manifestations de cette affection. et environ 10 p. 100 des malades deviennent invalides.

L'ostéochondrose est caractérisée par des syndromes statiques, neurologiques et végétatifs. Les particularités anatomiques ainsi que les données de l'anatomie comparée ont permis de regarder le disque intervertébral comme une demi-articulation où le noyau pulpeux contenant un liquide du type de synovie est considéré comme une cavité articulaire, les lames hyalines des corps vertébraux comme des surfaces articulaires et l'anneau fibreux comme une capsule articulaire ; il y a aussi l'appareil ligamenteux (fig. 339).

Dans l'insuffisance fonctionnelle du rachis qui est souvent consécutive à la dégénérescence du disque (baisse de son pouvoir amortisseur), le corps de la vertèbre sus-jacente se porte en arrière au moment de l'extension (ce qui ne s'observe pas à l'état normal). C'est un *pseudospondylolisthésis.* La mobilité anormale et les traumatismes constants des corps des vertèbres contiguës (absence d'amortissement) (fig. 340) provoquent une sclérose des lames

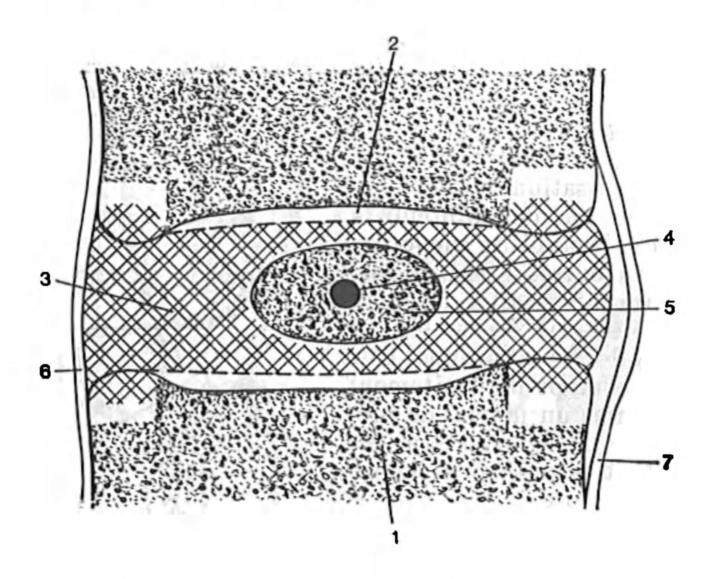


FIG. 339. Schéma de disque intervertébral:
1 — corps vertébral; 2 — membrane hyaline; 3 — anneau fibreux; 4 — cavité de Luschka; 5 — nucleus pulposus; 6 — ligament longitudinal antérieur; 7 — ligament longitudinal postérieur

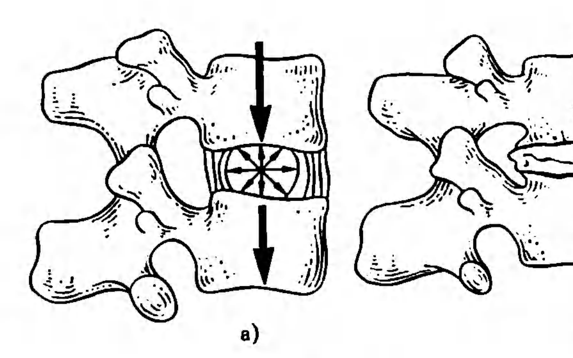


FIG. 340. Répartition des charges dynamiques:
a — dans le disque sain; b — dans le disque dégénéré

vertébrales prévenant la lésion des travées osseuses. En compensation, les ostéophytes apparus augmentent la surface et diminuent, par conséquent, la charge par centimètre carré. Etant donné une certaine mobilité permanente des corps des vertèbres contiguës, les ostéophytes ne s'unissent pas et ne produisent pas de bloc.

La vertèbre se déplaçant sans cesse en arrière comme sur des « rails », il se produit une subluxation des articulations intervertébrales et une *spondylarthrose* se développe. L'association de l'ostéochondrose et de l'arthrose intervertébrale diminue les dimensions verticale et horizontale du trou intervertébral.

La maladie étant polyétiologique, il n'est pas toujours possible d'établir la cause d'ostéochondrose, mais le mécanisme d'apparition des douleurs radiculaires est assez bien étudié.

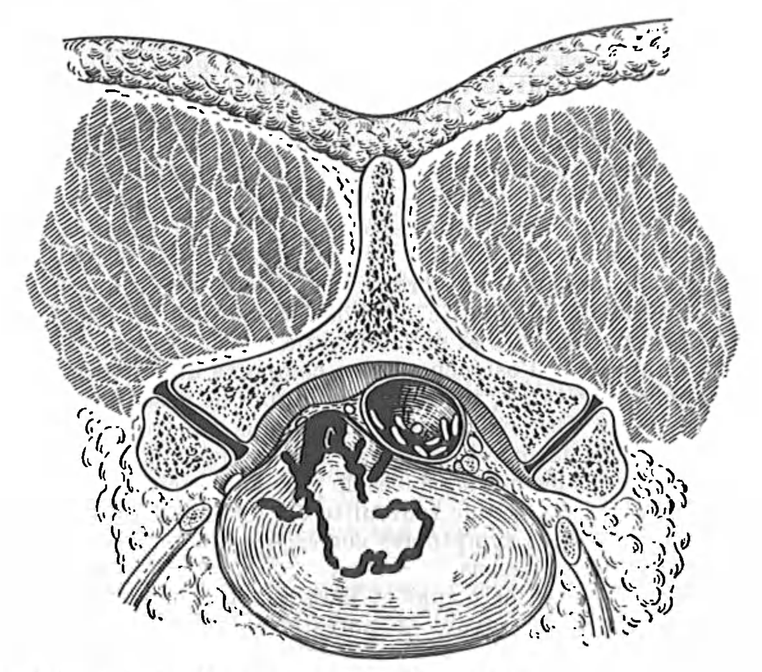


FIG. 341. Schéma de bombement en arrière du disque

La dégénérescence qui commence dans le disque s'étend aux vertèbres contiguës. Les ruptures de la membrane hyaline favorisent la pénétration d'une partie du disque dans le tissu spongieux du corps vertébral et forment des *hernies discales* dites *intraspongieuses.* Une irritation chronique provoque des phénomènes réactionnels de réparation sous forme d'ostéophytose, généralement orientée perpendiculairement à l'axe du rachis.

Les ostéophytes sont composés d'os compact. Le disque supportant toujours la charge, sa dégénérescence conduit immanquablement à une diminution de la hauteur de l'espace intervertébral. Les manifestations cliniques ont généralement lieu quand le processus morbide s'étend à la portion postérieure de l'anneau fibreux et au ligament longitudinal postérieur riche en terminaisons nerveuses, surtout lorsque le disque saillit en arrière et comprime les racines nerveuses, parfois même la moelle épinière (fig. 341).

En fonction de la phase d'ostéochondrose, on distingue l'*excitation*, la *compression* et la *rupture de conduction* de la racine. Les deux premiers syndromes sont caractérisés par des douleurs violentes, le troisième par une paralysie radiculaire. Mais c'est l'*irritation* de la racine nerveuse survenant généralement après l'excitation et surtout après la compression qui joue le rôle primordial. Elle est caractérisée par des troubles de la circulation du sang et du liquide céphalorachidien, par un œdème (stase veineuse) et une fibrose des membranes conjonctives entourant les racines. Même en l'absence d'une her-

nie prononcée, la racine devient extra-sensible à l'excitation, par exemple lors des mouvements d'un segment donné du rachis. La pathogénie des troubles végétatifs segmentaires peut se réduire à l'excitation ou à la destruction de certains conducteurs végétatifs. Dans ce cas, le tableau est moins manifeste, car les zones d'innervation sont recouvertes de segments, racines, ganglions voisins. Les troubles vasculaires sont dus à la perturbation de l'innervation vasculomotrice et, moins souvent, à la compression mécanique des vaisseaux.

Les signes cliniques neurologiques ainsi que les altérations végéto-viscérales dépendent de la localisation du processus, aussi faut-il considérer les affections des disques intervertébraux en fonction des segments du rachis.

Tableau clinique et diagnostic de l'ostéochondrose du rachis cervical. Les particularités anatomiques et physiologiques de la colonne cervicale font que le tableau clinique de l'ostéochondrose comporte une diversité de symptômes. Les troubles végétatifs, neurodystrophiques et vasculaires sont particulièrement prononcés. Des syndromes spinaux dus aux troubles circulatoires ou à la compression de la moelle épinière sont également possibles. On observe le plus souvent des lésions associées de plusieurs racines ayant pour effet des plexites, des brachialgies, une radiculite cervico-dorsale, etc. Chaque racine est caractérisée par les symptômes correspondant au segment du rachis et à la localisation du processus.

La *douleur* est le signe principal et permanent de la compression radiculaire. Elle s'accompagne souvent de paresthésies sous forme d'engourdissement, de fourmillement dans tout le membre supérieur. Le fait que ces douleurs ont pour origine la compression des racines se confirme par leur exacerbation lors de la toux, de l'éternuement, de l'effort et surtout de l'inclinaison de la tête du côté sain.

La *discalgie cervicale* est le premier signe de l'ostéochondrose de cette région. Les douleurs sont constantes et intenses, commencent après le sommeil et deviennent plus violentes lorsqu'on tente de tourner la tête. Parfois, les mouvements de la tête provoquent une crépitation dans le cou. Objectivement, on constate la rigidité et la tension des muscles cervicaux, aussi le *syndrome du scalène antérieur* est-il assez fréquent. Un espace étroit entre les scalènes antérieur et moyen contient les nerfs cervicaux, le plexus brachial, l'artère et la veine sous-clavières, et la tension (contracture) du scalène antérieur se répercute sur les formations vasculo-nerveuses. Ce syndrome, assez fréquent dans l'ostéochondrose cervicale, est caractérisé par les douleurs du type de brachialgie sur la face interne du bras, de l'avant-bras et de la main jusqu'à l'annulaire et l'auriculaire. Parfois, les douleurs irradient dans la nuque surtout lorsqu'on tourne la tête. Refroidissement de l'extrémité, cyanose, engourdissement, œdème sont possibles.

Signes de la périarthrite scapulo-humérale. Les lésions cérébro-crâniennes résultent essentiellement de l'atteinte de l'artère vertébrale et portent le nom du *syndrome de l'artère vertébrale*. Dans sa pathogénie, la place primordiale revient à l'ostéophytose allant en direction des trous intervertébraux, le plus souvent au niveau de C_{4-5} et C_{5-6}. Le signe clinique cardinal est la céphalée qui commence dans la nuque et s'étend à la région pariéto-temporale,

à prédominance unilatérale. Les mouvements de la tête, surtout le matin, exacerbent les douleurs. Des troubles cochléo-vestibulaires (vertiges et nausée, vomissements, bourdonnement d'oreilles) peuvent survenir.

Les troubles viscéraux comportent plusieurs syndromes, cardiaque en tout premier lieu. Plusieurs signes caractéristiques de l'angor d'origine cervicale permettent de le distinguer de l'angine de poitrine essentielle : douleurs de l'épaule et de la région interscapulaire s'étendant au cœur, causées par l'attitude de la tête, la toux, etc., plus persistantes (jusqu'à 2 h). Elles ne sont pas supprimées par la nitroglycérine, mais disparaissent à l'extension. Pas de modifications électrocardiographiques.

Mais il ne faut pas oublier qu'une association de maladie coronarienne et d'ostéochondrose est possible, surtout chez les personnes âgées.

Examen orthopédique :

1° Etablir la configuration du cou (prêter attention au redressement de la lordose cervicale et à l'inclinaison forcée de la tête du côté malade).

2° Phénomène de Spurling et Scoville : réveil des douleurs irradiant vers la zone d'innervation de la racine par la pression sur la tête inclinée sur l'épaule (analogie avec le signe de Lasègue).

3° Epreuve de Bertsci : l'extension diminue l'intensité des douleurs et des manifestations cérébrales.

Signes radiologiques de l'ostéochondrose cervicale : diminution de la hauteur du disque, sclérose sous-chondrale, ostéophytes marginales sur les surfaces antérieure et postérieure du corps vertébral, déformation des apophyses uncovertébrales et des apophyses articulaires, subluxations des corps vertébraux, modifications de la statique du rachis.

Les hernies postérieures et postéro-latérales des disques cervicaux sont très rares et ne peuvent être décelées que par des méthodes utilisant un produit de contraste (discographie, myélographie).

La discographie provoque presque toujours le syndrome douloureux identique aux symptômes cliniques mis en évidence (radiculaires, spinaux, cardiaques, etc.).

Le diagnostic est favorisé par les méthodes suivantes.

1° Pneumomyélographie : injection d'air dans l'espace sous-arachnoïdien.

2° La vénospondylographie peut dans certains cas, surtout en présence de lésions posttraumatiques, donner un tableau spécifique des troubles de la circulation veineuse dans l'entourage de la moelle épinière et de ses formations.

3° Angiographie. Dans les troubles de la circulation vasculaire, 65 p. 100 intéressent les territoires extracrâniens ; 26,5 p. 100, l'artère vertébrale.

La déformation de l'artère vertébrale peut être causée par les ostéophytes, les articulations uncovertébrales, les apophyses articulaires uncovertébrales, le rétrécissement du conduit de l'apophyse transverse, les altérations cicatricielles du tissu périvasculaire et, très rarement, par la hernie discale. L'utilisation d'un produit de contraste permet d'avoir une idée assez nette des altérations de l'artère vertébrale.

Traitement médical de l'ostéochondrose cervicale. Dans la période d'aggravation, un repos absolu de la colonne cervicale est nécessaire pour décomprimer le segment affecté et diminuer la pression intradiscale, le traumatisme radiculaire et l'œdème réactionnel. Le malade sera couché sur un panneau, un petit oreiller sous la tête; un sachet de sable tiède ou un coussinet avec enfoncement seront mis sous le cou. Pour marcher, le malade mettra un col semi-rigide. Une extension verticale ou horizontale est indiquée.

Le blocage à la procaïne du scalène antérieur selon la *technique de Popélianski* constitue le moyen le plus efficace contre l'ostéochondrose cervicale.

Technique du blocage. Ayant trouvé l'extrémité inférieure du scalène antérieur, refouler vers le dedans le sterno-cléido-mastoïdien. Pour le relâcher, incliner d'abord le cou du côté malade et la tête du côté sain. Introduire une aiguille fine à 0,5-0,75 cm de profondeur perpendiculairement au muscle de façon à ne pas percer celui-ci. Injecter 2 cc de solution à 2 % de procaïne.

Médicaments: *vitamines* B, *rumalon* (1 cc par voie sous-cutanée, 25 injections en tout), *rhéopyrine*, *analgine*, etc.

L'une des méthodes les plus efficaces est le massage du cou et des bras (zone cervico-brachiale) destiné à maintenir le tonus des muscles et à diminuer la contracture de ceux-ci. La gymnastique médicale améliore la circulation sanguine et renforce le « col musculaire ».

Physiothérapie (électrophorèse à la procaïne, ultrason, courants diadynamiques), balnéothérapie (bains d'hydrogène sulfuré) et aussi radiothérapie dans les formes graves compliquées de syndrome angineux.

Dans certains cas, il peut être question d'une *intervention chirurgicale par abord postérieur* (laminectomie) ou *antérieur* (discectomie et spondylodèse antérieure). Indications de cette dernière:

1° Exostoses postérieures des corps vertébraux.

2° Ostéophytes dans les trous intervertébraux.

3° Uncarthrose s'étendant à l'artère vertébrale, hernie dans le trou intervertébral.

4° Instabilité et subluxations des vertèbres et certains cas de myélopathie discogène.

La laminectomie sera pratiquée pour la compression de la moelle épinière, les parésies et les paralysies lorsque la compression est causée par les hernies centrales et latérales, les ostéophytes, les arcs, ainsi que par le ligament jaune hypertrophié.

Il existe plusieurs techniques de discectomie et de spondylodèse antérieure, dont celles de Rabinson-Smith, de Cloverda, etc. La méthode d'Youmachev-Fourman (spondylodèse antérieure fenêtrée) en est la plus efficace (fig. 342).

Ostéochondrose lombaire et dorsale. Le *tableau clinique* ressemble beaucoup à celui de l'ostéochondrose cervicale. Les douleurs sont localisées dans le dos ou irradient vers le trajet des racines nerveuses en provoquant des troubles neurologiques et statiques correspondants. Le syndrome viscéral est beaucoup plus rare.

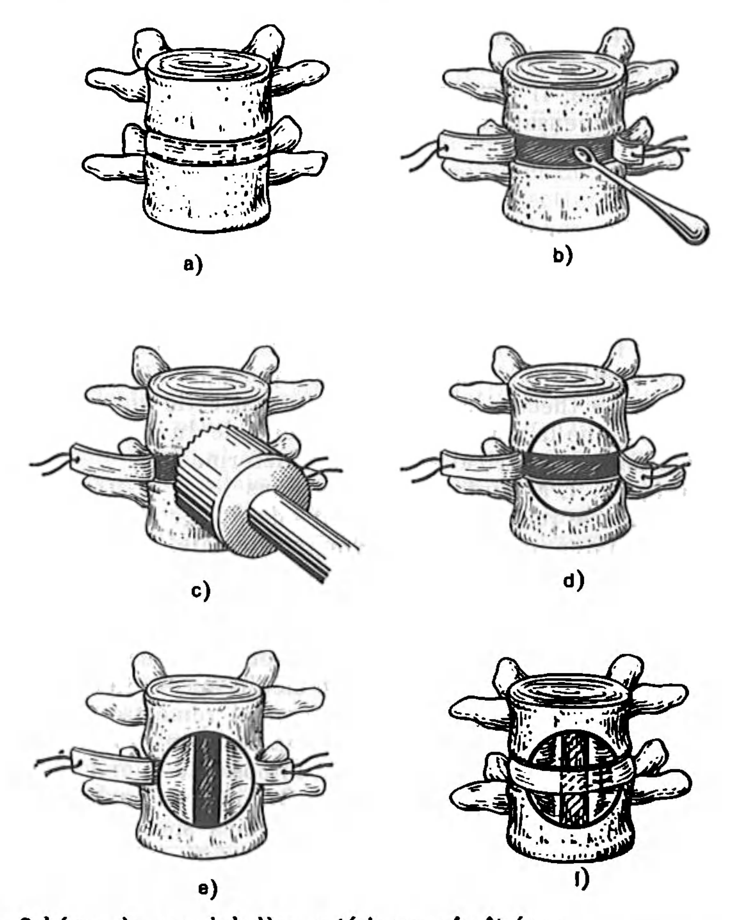


FIG. 342. Schéma de spondylodèse antérieure « fenêtrée »:
a — schéma d'incision du ligament longitudinal antérieur; *b* — ablation du disque; *c*, *d* — découpage de la « fenêtre » avec une fraise creuse; *e* — fragments des vertèbres tournés à 90°; *f* — implantation du greffon et fixation des éléments de la « fenêtre »

Le traitement de choix est médical, basé sur les mêmes principes que pour l'ostéochondrose cervicale. Des blocages paravertébraux et épiduraux sont pratiqués. Les indications chirurgicales sont les mêmes que pour l'ostéochondrose cervicale.

CHAPITRE 10. DÉFORMATIONS DU COU ET DU THORAX

La déformation du cou caractérisée par une attitude vicieuse de la tête, inclinée d'un côté et en rotation, s'appelle *torticolis*. Les causes en sont les lésions des parties molles, des os, des vaisseaux, des nerfs.

Le torticolis tient le plus souvent à l'atteinte du sterno-cléido-mastoïdien et rarement à la malformation congénitale de la colonne cervicale. En fonction de son origine, il peut être musculaire, osseux, neurogène, dermodesmogène et de compensation.

Torticolis musculaire congénital

Cette malformation vient en troisième position parmi les maladies congénitales de l'appareil locomoteur (selon Zatsépine, entre 5 et 12 p. 100). Elle frappe surtout les filles et sa localisation plus fréquente est à droite.

Aucune des nombreuses théories n'explique pas à fond le mécanisme de cette anomalie. La théorie la plus répandue est celle qui considère que le torticolis a pour origine la malformation congénitale du sterno-cléido-mastoïdien. Le traumatisme obstétrical accentue la déformation.

Signes cliniques. L'atteinte prononcée dans les 7 à 10 premiers jours de la vie de l'enfant se rencontre chez moins de 0,5 p. 100 des malades. On peut pourtant constater parfois une asymétrie faciale. Mais déjà à la troisième semaine un des sterno-cléido-mastoïdiens subit des altérations, une induration se forme dans sa portion moyenne. Une inclinaison de la tête du côté du muscle touché et une rotation de la face dans le sens contraire deviennent visibles, la liberté des mouvements de la tête diminue. Si les altérations du sterno-cléido-mastoïdien ne sont pas grandes, on peut remettre la tête de l'enfant en bonne position. Par contre, la correction est impossible quand le muscle est trop épais. On observe également plusieurs autres symptômes spécifiques: asymétrie de la face et du crâne, différences de forme, de position et de dimension des pavillons des oreilles; les plis horizontaux sont parfois effacés du même côté du cou. Si l'induration du sterno-cléido-mastoïdien se réduit ou disparaît, le torticolis guérit spontanément. Mais, en règle générale, le torticolis s'accentue avec l'âge et devient particulièrement prononcé entre 3 et 6 ans. L'inspection de l'enfant à l'avant révèle bien une asymétrie du cou; la tête est tournée du côté opposé à sa flexion. Du côté du muscle atteint on relève une surélévation de l'épaule et une asymétrie faciale et crânienne (fig. 343). L'inspection du malade à l'arrière met en évidence une asymétrie



FIG. 343. Torticolis musculaire congénital

du cou, une flexion et une rotation de la tête, l'épaule et l'omoplate élevées du côté du muscle affecté.

Un torticolis poussé engendre une scoliose. A la palpation, les portions du sterno-cléido-mastoïdien sont plus minces que les portions normales, denses au toucher. Les muscles trapèze et dentelé raccourcis du côté de la lésion provoquent une asymétrie de l'omoplate et des épaules. L'inclinaison et la rotation de la tête dépendent du degré d'affection d'une des portions du sterno-cléido-mastoïdien : en cas d'atteinte de la portion sternale, c'est la rotation qui se manifeste, et si c'est la portion claviculaire, on constate une inclinaison.

La traction du sterno-cléido-mastoïdien influe sur la forme de la clavicule et de l'apophyse mastoïde (elle est hypertrophiée et ses cellules pneumatiques sont plus grandes). La direction du conduit auditif change généralement. La moitié de la tête, sur le côté lésé, s'aplatit et s'élargit, et les yeux et les sourcils sont situés plus bas que sur le côté sain. On observe des malformations de la mandibule et du maxillaire ainsi que des sinus paranasaux, de la cloison nasale et du palais dur, les champs de vision peuvent être limités.

La radiographie ne met en évidence que l'asymétrie crânienne.

Le « torticolis bilatéral » congénital est beaucoup plus rare. En l'occurrence, les deux sterno-cléido-mastoïdiens sont raccourcis, la tête du malade est portée en arrière de telle sorte que la nuque se rapproche du dos et la face est tournée vers le haut, ou bien la tête est portée en avant et la face vers le bas. Les mouvements de rotation de la tête sont très limités, la cyphose dorsale supérieure est prononcée, la lordose lombaire augmente par compensation.

En première année de la vie de l'enfant, veiller à faire un diagnostic différentiel avec d'autres malformations congénitales du cou, car les déformations acquises sont rares à cet âge.

A l'âge plus avancé, distinguer le torticolis musculaire congénital des malformations suivantes :

1° torticolis musculaire congénital dû au raccourcissement du trapèze ;

2° ptérygion du cou caractérisé par deux replis cutanés tendus sous forme de triangle entre les surfaces latérales de la tête et les épaules ;

3° soudure des vertèbres cervicales : maladie de Klippel-Feil ;

4° côtes cervicales ;

5° vertèbres cervicales cunéiformes.

Les déformations acquises du cou sont à différencier :

a) du torticolis spasmodique (caractérisé par des mouvements involontaires) ;

b) de la maladie de Grisel ;

c) du torticolis secondaire à des lésions de la peau du cou (dermatogène) ;

d) du torticolis desmogène (consécutif aux lymphadénites et aux phlegmons du cou) ;

e) des formes acquises de torticolis (myalgies).

Traitement. Le *traitement médical* commence dès le dépistage des altérations sterno-cléido-mastoïdiennes. Gymnastique à raison de 5 à 10 mn

trois ou quatre fois par jour (tourner la tête du côté opposé et du côté du muscle affecté). Les exercices peuvent se faire avec l'aide de la mère de l'enfant malade, mais sans employer la force. Massage du cou, surtout du muscle sain, courants de très haute fréquence.

A partir de l'âge de 6 à 8 semaines, thérapie résolutive : électrophorèse à l'iodure de potassium ; la cure est répétée dans 4 mois. Dans cette période, une grande importance revient au massage de la face et du cou sur le côté de la lésion. La correction obtenue est maintenue par une minerve de carton-ouate dans le genre de celle de Schanz, par des sachets de sable (dans le lit) ainsi que par le port d'un bonnet dont les lacets seront attachés au soutien-gorge en tissu. Le positionnement du lit est tout aussi important ; il faut que le côté sain de l'enfant soit tourné vers le mur : en effet, lorsque l'enfant suit ce qui se passe autour de lui, il tourne involontairement la tête du côté du muscle affecté en la mettant en bonne attitude.

Si le torticolis musculaire congénital est peu prononcé, la médication conservatrice opportune guérit l'enfant à la première ou deuxième année de sa vie. Une lésion sévère nécessite la poursuite de ce traitement jusqu'à l'âge de 3 ans quand les symptômes de l'hypertrophie et de l'induration du sterno-cléido-mastoïdien disparaissent complètement.

Le traitement médical reste parfois inopérant à la suite d'un fort sous-développement du sterno-cléido-mastoïdien. Une intervention chirurgicale est alors pratiquée, généralement à l'âge de 3 ou 4 ans. Elle est également indiquée dans l'asymétrie progressive de la face et du crâne.

Technique. Les enfants de moins de 5 ans seront placés surtout sous anesthésie générale, et plus âgés sous anesthésie locale. L'enfant est en décubitus dorsal. Mettre un oreiller épais de 5 à 7 cm sous les omoplates pour porter la tête en arrière. L'aide tient la tête de l'enfant par les régions temporo-pariétales pour la tourner au moment voulu et l'incliner du côté approprié. Faire une incision cutanée de 4 ou 5 cm de long à 1 ou 2 cm au-dessus

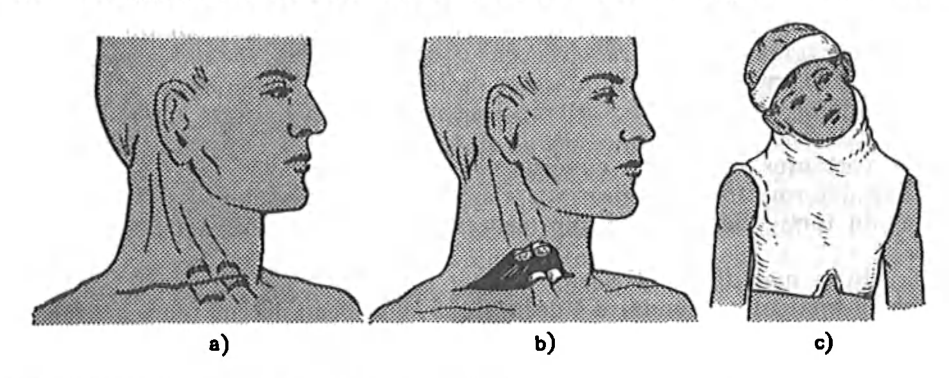


FIG. 344. Traitement chirurgical du torticolis musculaire congénital :
a — section du fascia superficialis et des portions du sterno-cléido-mastoïdien dans le triangle latéral du cou ; *b* — il se forme un grand diastasis entre les extrémités du muscle ; *c* — l'attitude de la tête est entièrement corrigée

de la clavicule. Dénuder les portions du sterno-cléido-mastoïdien, placer une sonde en dessous et les sectionner avec un bistouri. Découper ensuite de l'extrémité supérieure de ces portions du muscle un tronçon de 1 à 5 cm en fonction de l'étendue de la lésion (fig. 344).

Zatsépine a proposé de compléter l'opération par la section du fascia superficialis du cou. Avant de suturer la plaie, vérifier, en tournant la tête, si toutes les travées conjonctives gênant la correction ont été sectionnées. Une extension sur un plan incliné par la fronde de Glisson est indiquée après la suturation de la plaie pour maintenir la tête en attitude de correction ou d'hypercorrection. La tête doit être inclinée du côté sain et tournée du côté de l'opération. Après avoir enlevé les sutures cutanées, appliquer une minerve plâtrée. Au bout de 13 jours après l'opération, la minerve est rendue amovible. Gymnastique, massage des muscles cervicaux et paraffinothérapie dans les 3 à 6 semaines suivantes.

Maladie de Klippel-Feil (soudure des vertèbres cervicales)

Il s'agit d'une malformation des colonnes cervicale et dorsale supérieure, secondaire à une soudure des vertèbres cervicales, à une diminution de leur nombre, à un défaut de soudure des arcs des vertèbres cervicales ou dorsales (ou des deux à la fois). La malformation intéresse aussi les premières côtes et la synostose de l'atlas et de l'os occipital.

Signes cliniques. Ils sont très spécifiques: la tête est inclinée d'un côté et soudée en quelque sorte au corps, le menton se rapproche du sternum, la face est asymétrique, les mouvements du cou sont limités, la limite de la partie chevelue de la tête se situe presque sur les omoplates (« hommes sans cou »). Cyphoscoliose, surélévation des épaules et des omoplates (parfois d'une seule) dans la partie supérieure de la colonne dorsale. Parallèlement à la diminution du nombre des vertèbres cervicales, on relève souvent leur augmentation dans la région lombaire et la non-fermeture des arcs de la région sacro-lombaire (fig. 345).



FIG. 345. Maladie de Klippel-Feil

Traitement. En bas âge: gymnastique médicale, massage, appareils de correction. Il s'agit surtout d'amplifier les mouvements de la colonne cervicale.

Par la suite (après 5 ans), une *intervention chirurgicale* est possible en vue de désunir les vertèbres. Si les indications appropriées existent, enlever la côte déformée, procéder à la myoplastie, faire descendre l'omoplate et réaliser les autres gestes demandés par le tableau clinique des signes neurologiques secondaires.

Maladie de Grisel (torticolis naso-pharyngien)

L'attitude inclinée de la tête due au mouvement de rotation de l'atlas est secondaire à une maladie inflammatoire naso-pharyngienne. Elle s'accompagne généralement de la fièvre. La maladie à évolution aiguë provoque un torticolis que Grisel explique par le déplacement de l'atlas à la suite d'une contracture des muscles paravertébraux s'insérant sur la tubérosité antérieure de l'atlas et le crâne et participant aux mouvements du crâne autour de l'apophyse odontoïde de la deuxième vertèbre cervicale. A l'engagement dans le processus inflammatoire ou aux impulsions en provenance du foyer d'inflammation, les muscles paravertébraux réagissent par un raccourcissement stable ayant pour effet une subluxation de l'atlas et une position inclinée de la tête. La faiblesse de l'appareil ligamenteux du cou permettant le déplacement de l'atlas semble jouer un grand rôle dans le développement du torticolis. La contracture musculaire est appuyée par les ganglions lymphatiques rétropharyngés enflammés qui se trouvent au point d'insertion des muscles lésés.

Le torticolis frappe le plus souvent les enfants, surtout les filles entre 6 et 10 ans, bien que nous ayons observé un malade de 38 ans. L'attitude vicieuse de la tête est généralement consécutive à la période aiguë de la maladie et se manifeste le plus souvent le matin. La tête est inclinée d'un côté et tournée de l'autre. Le sterno-cléido-mastoïdien est tendu sur le côté de la rotation et lâche sur celui de l'inclinaison. Les muscles scalènes et cervicaux postérieurs sont indurés sur le côté de la tension. A la palpation du cou, on sent très bien l'apophyse épineuse saillante de la deuxième vertèbre cervicale, et sur la face postérieure du pharynx une surélévation compacte dépendant du déplacement de l'atlas, qui tantôt augmente tantôt diminue en fonction de la rotation de la tête, l'atlas se portant en avant et en bas.

La flexion et l'extension de la tête et son abduction dans le sens de la rotation sont libres, l'abduction dans le sens opposé est limitée. Les rotations de la tête dans l'articulation atloïdo-épistrophique sont impossibles et ne se font que par la portion inférieure du rachis.

La radiographie (réalisée à travers la bouche) met en évidence un déplacement de l'atlas en avant et sa rotation autour de l'axe vertical.

Traitement. Supression du foyer d'inflammation (tonsillite, lymphadénite), physiothérapie (U.V., courants de très haute fréquence). La déformation est corrigée par extension au moyen de fronde de Glisson qui s'effectue souvent pendant quelques semaines, car la déformation est persistante.

Gymnastique médicale, massage, thermothérapie. En bas âge, le pronostic est favorable, par la suite le traitement demande plus de temps, et dans les cas invétérés et chez les adultes des déformations secondaires peuvent survenir (asymétrie faciale et crânienne, incurvation du rachis).

Côtes cervicales

Les *côtes cervicales surnuméraires* sont une anomalie de développement assez répandue, décélée chez 1 p. 100 des sujets, mais ses manifestations cliniques ne sont observées que chez 10 p. 100 de ceux-ci. Les femmes sont frappées deux fois plus souvent que les hommes, et la localisation bilatérale est presque deux fois plus fréquente qu'unilatérale. Les troubles neurologiques se rencontrent surtout chez les adultes, essentiellement entre 20 et 30 ans, ce qui s'explique par l'ossification des côtes cervicales.

Signes cliniques. Signes locaux: tuméfaction à 1 ou 2 cm au-dessus de la clavicule, pulsation sensible de l'artère sous-clavière, symptômes nerveux (douleurs et paresthésies qui irradient vers le trajet du nerf radial et peuvent varier en fonction de la position du bras). Anesthésies et paralysie peuvent avoir lieu dans les phases tardives de la maladie. Le système nerveux sympathique étant impliqué dans le processus, on constate une sécheresse de la peau, une baisse de la température, une transpiration.

Traitement. Physiothérapie pour les manifestations cliniques et neurologiques mineures, chirurgie pour les troubles neurologiques et sensations douloureuses.

Technique d'intervention Deux opérations, la section du scalène et la résection de la côte, sont possibles en présence de côtes cervicales surnuméraires.

La technique la plus répandue implique une incision parallèlement à la clavicule (selon Voskressenski) à 2 ou 3 cm au-dessus de celle-ci. Dégager la veine jugulaire externe, sectionner la tête claviculaire du sterno-cléido-mastoïdien. Dénuder l'artère sous-clavière en sectionnant sa partie élargie qui vient du bord externe du scalène antérieur. Sec-

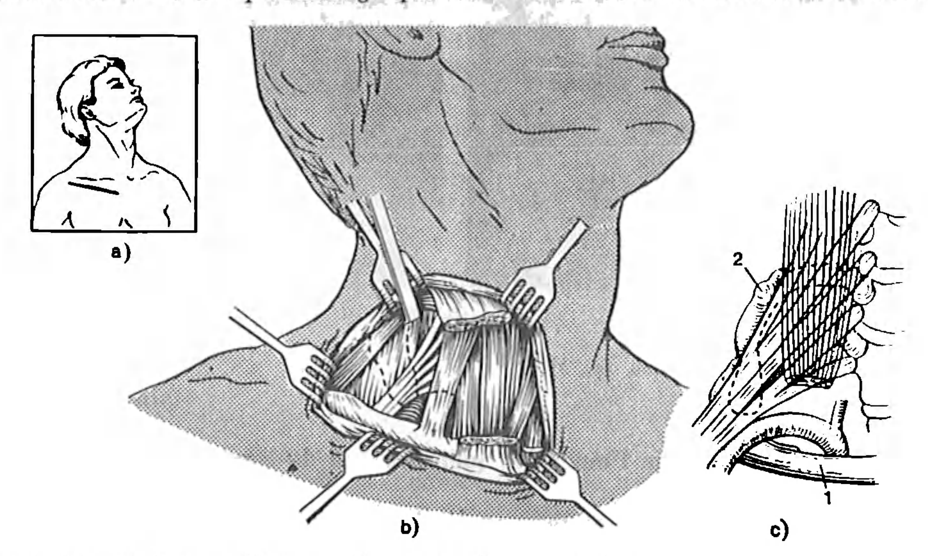


FIG. 346. Technique d'intervention pour côtes cervicales:
a — incision; *b* — schéma de dénudation du scalène antérieur; *c* — résection du muscle précité et ablation d'une partie de la côte: *1* — première côte; *2* — côte cervicale

tionner le scalène antérieur et, en refoulant l'artère et le plexus brachial, enlever une partie de la côte cervicale avec le périoste. L'opération, terminée, appliquer une gouttière plâtrée (fig. 346).

Ptérygion du cou (pterygium colli)

C'est une malformation congénitale caractérisée par une altération ptérygoïde de la peau au-dessus des articulations humérales et surtout par des replis cutanés latéraux sur le cou (fig. 347). La malformation est souvent accompagnée d'autres tares physiques: luxation congénitale de la hanche, syndactylie, ptosis, nanisme, malformation des pavillons des oreilles, hypofonctionnement de l'hypophyse et des glandes sexuelles, etc.

Le *traitement est chirurgical*: plastie cutanée avec des lambeaux triangulaires à distance. S'il y a des replis cutanés sous les aisselles ou sous les genoux, ce qui est fréquent dans le ptérygion du cou, on procède aussi à la plastie cutanée dans ces régions.

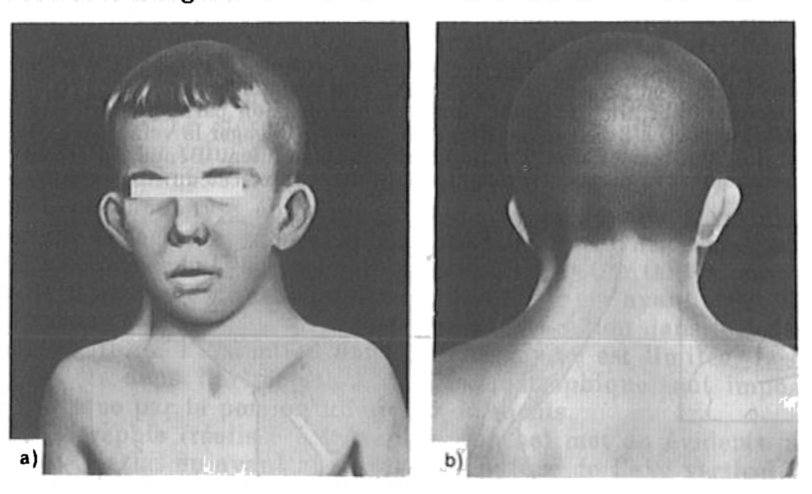


FIG. 347. Ptérygion du cou (*a*, *b*)

Elévation congénitale de l'omoplate (déformation de Sprengel)

Signes cliniques. Une omoplate, gauche le plus souvent, est surélevée de 4 ou 5 cm et raccourcie de 1 ou 2 cm par rapport à l'autre; elle est tournée autour de l'axe antéropostérieur avec déplacement du coin inférieur vers le rachis et saillie du bord supérieur (fig. 348). Cette malformation s'accompagne

souvent d'autres tares du squelette: dédoublement des côtes (bifurcation de Luschka), vertèbres dorsales cunéiformes, synostose de deux vertèbres cervicales, défaut de soudure des arcs, etc. Les mouvements de l'articulation humérale sont très limités, on ne peut lever le bras qu'à 90°.

L'élévation congénitale des deux omoplates est extrêmement rare.

Traitement. La *médication conservatrice* n'est qu'un traitement préopératoire, car elle reste inopérante en tant que monothérapie. L'*intervention chirurgicale* consiste à mobiliser l'omoplate, à la faire descendre et à la fixer sur le nouveau site. Elle sera surtout pratiquée à l'âge de 5 ou 6 ans sans attendre des lésions secondaires considérables qui déterminent le pronostic de la maladie.

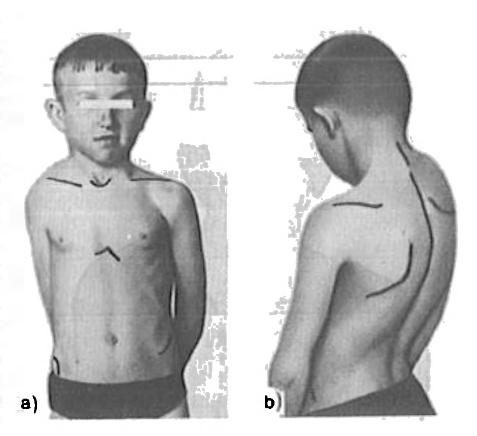


FIG. 348. Elévation congénitale de l'omoplate (*a*, *b*)

Technique d'intervention (selon Ternovski). Le malade est en décubitus ventral. L'opération est pratiquée sous anesthésie générale. Incision sur le bord médial de l'omoplate en tournant en dehors.

Dégager des muscles les bords supérieur et médial de l'omoplate. Sectionner l'apophyse coracoïde avec les muscles qui s'y insèrent (petit pectoral, tête courte du biceps et brachio-coracoïde). La mobilisation de l'omoplate est favorisée par le fait qu'après la section de la coracoïde il y reste des ligaments épais immobilisant l'omoplate (coracoclaviculaires, coracoacromiaux, coracobrachiaux). L'ostéotomie de l'apophyse coracoïde sépare presque complètement les muscles des côtés antérieur et postérieur, ce qui suffit pour la descente de l'omoplate (fig. 349). Celle-ci est descendue et fixée à la côte avec un fil de soie.

Andrianov a proposé de ne pas dégager l'omoplate des muscles, mais d'allonger le trapèze et le rhomboïde et de sectionner le dentelé antérieur, ce qui permet de refouler l'omoplate vers la ligne médiane.

Pratique active de la gymnastique médicale et du sport (natation) pendant 1 ou 2 ans après l'intervention.

Scapula alata

La maladie peut être congénitale et acquise (poliomyélite, rupture traumatique du trapèze ou du dentelé consécutive à la lésion du nerf thoracique long lors de la dystrophie musculaire progressive). Le bord médian de la scapula alata s'écarte de la partie postérieure du thorax.

Le traitement médical (massage, gymnastique médicale, bonne tenue, etc.) est peu efficace. On utilise la fixation du bord médian de l'omoplate avec

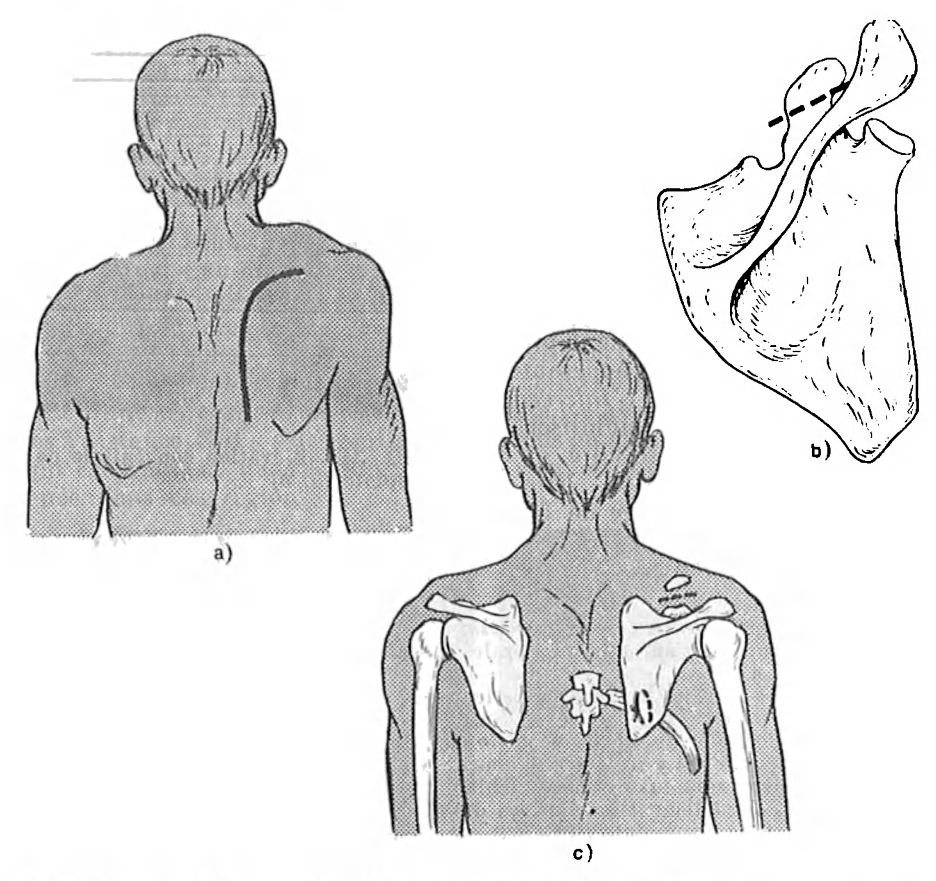


FIG. 349. Intervention pour élévation congénitale de l'omoplate:
a — incision cutanée; *b* — ostéotomie de l'apophyse coracoïde; *c* — descente de l'omoplate et sa fixation avec un fil de soie à la septième côte

de la soie épaisse et de son coin inférieur à la huitième côte près de la ligne médiane. Au préalable, il est conseillé de procéder à une ostéotomie de l'apophyse coracoïde ou à une ostéotomie en Z de la clavicule.

Crépitation scapulaire (bursite antéscapulaire crépitante d'Astrakhanski)

Cause: hygrome des bourses synoviales, défaut de tissus mous, atrophie musculaire, exostoses, périostite de l'omoplate et des côtes sous-jacentes.

La maladie est caractérisée par une crépitation lors des mouvements de l'omoplate qu'on entend même à distance. Elle se produit le plus souvent dans

le coin inférieur de l'omoplate. Le dysfonctionnement de l'extrémité est très rare. Le diagnostic différentiel s'appuie sur le *signe d'Astrakhanski*: baisse du ton et de la sonorité de la crépitation à l'inspiration profonde.

Traitement. Ablation chirurgicale de la bourse synoviale ou de l'hygrome ainsi que des exostoses. On fait parfois appel à la myoplastie.

Déformations du thorax

Les déformations du thorax sont congénitales ou acquises. Les malformations congénitales sont en rapport avec celles du rachis, des côtes, du sternum, des omoplates. Les déformations acquises sont le plus souvent secondaires aux maladies (rachitisme, tuberculose osseuse, affections purulentes chroniques des poumons) ainsi qu'aux lésions thoraciques provoquant un retard de croissance osseuse. Le changement de position du diaphragme et des organes thoraciques, surtout des poumons et du cœur, se répercute dans la plupart des cas sur leur fonction.

Les thorax en entonnoir, aplati et en carène sont les plus fréquents.

Thorax en entonnoir. Il peut être congénital ou acquis et résulte d'une déficience congénitale des cartilages costaux d'origine dysplasique. Au plan clinique, il est caractérisé par une dépression de la partie inférieure de la paroi thoracique et de la partie supérieure de la paroi abdominale (fig. 350). Les cartilages costaux en constituent la limite latérale. Le thorax est hypertrophié dans le sens transversal, on relève une cyphose dorsale.

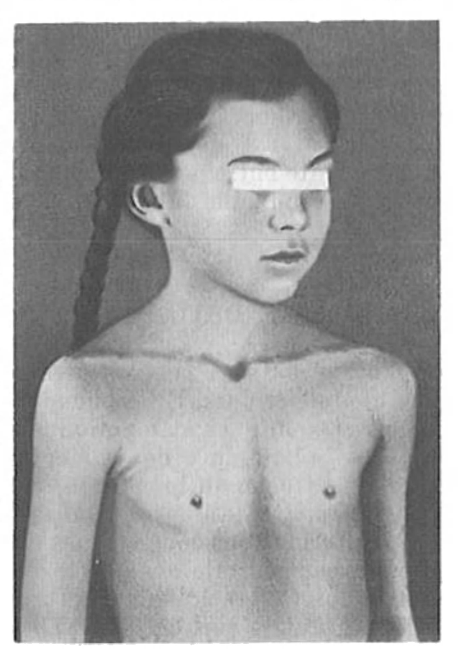


FIG. 350. Thorax en entonnoir

La malformation du thorax provoque un déplacement et une compression des organes du médiastin et des poumons révélés par un tableau clinique.

La tension artérielle maxima est baissée et minima augmentée. L'élévation de la pression veineuse est un des signes précoces des troubles hémodynamiques.

En fonction de l'évolution clinique, on distingue trois phases de la maladie: compensation, sous-compensation et décompensation. Chaque phase est caractérisée par des affections pulmonaires et cardiaques. Trois degrés de déformation sont décrits: 1[er] — profondeur de l'entonnoir dans les limites de 2 cm sans

déplacement du cœur; 2e — profondeur n'excédant pas 4 cm et déplacement de 2 ou 3 cm; 3e — profondeur supérieure à 4 cm, déplacement excédant 3 cm (selon Kondrachine).

Dans les déformations prononcées de 2e et de 3e degré on statue sur le traitement chirurgical.

A ne pas oublier, pourtant, que cette déformation peut être secondaire à un rachitisme, à une ostéomalacie, à une chondrodystrophie.

Thorax aplati. Il n'est pas congénital. Son origine est constitutionnelle.

Thorax en carène (ou en bréchet). Il est caractérisé par une augmentation du diamètre antéropostérieur, le sternum et son apophyse xiphoïde se projettent en avant, les côtes sont à angle aigu par rapport au sternum. Cette déformation peut être congénitale (dans la cyphoscoliose par exemple), mais surtout acquise, secondaire au rachitisme, à la spondylite tuberculeuse et à la chondrodystrophie congénitale progressive.

Les thorax aplati et en carène ne provoquent pas de lésions graves des organes thoraciques.

Traitement. Dans les déformations du thorax, le traitement consiste à stabiliser les incurvations évolutives par exercices physiques spéciaux, mécanothérapie, massage. Exercices au trapèze, aux anneaux, aux échelles, basket-ball, volley-ball, natation, canotage sont recommandés pour corriger la déformation. Mais le choix des exercices et des sports est très individuel et dépend du type d'anomalie, du degré de déformation et de l'âge du malade.

L'*intervention chirurgicale* n'est pratiquée que pour certaines déformations du thorax liées à l'anomalie squelettique curable: synostose costale, ankylose de la première articulation costo-sternale, etc. Le traitement chirurgical du thorax en entonnoir est indiqué dans les formes évolutives de la maladie (2e et 3e degré de déformation avec troubles fonctionnels). L'opération est faite entre 4 et 14 ans. Outre l'effet esthétique, on constate une amélioration graduelle des fonctions du cœur et des poumons.

CHAPITRE 11. DÉFORMATIONS DES MEMBRES SUPÉRIEURS

Les malformations congénitales représentent 7,4 p. 100 des maladies des membres supérieurs. Elles peuvent être divisées en plusieurs groupes selon les signes anatomiques et fonctionnels: absence totale ou partielle d'extrémité.

Amélie: absence de segments distaux des membres, le rudiment de la main est attaché au bras ou à l'articulation humérale sous-développés.

Ectromélie: absence totale d'un segment de l'extrémité.

Malformations congénitales des divers segments du membre: syndactylie (soudure congénitale des doigts), aphalangie (absence d'une phalange ou de tout le doigt), brachydactylie (brièveté des doigts), fissure de la main, polydactylie (doigts surnuméraires), synostose radio-ulnaire congénitale, difformités congénitales des os de l'avant-bras provoquant la main bote congénitale, l'ankylose cubitale congénitale, la luxation congénitale de l'articu-

lation du coude, la luxation congénitale de la tête du radius, maladie de Madelung, brides amniotiques du membre supérieur, déformation du membre supérieur due à l'arthrogrypose, difformités congénitales de la clavicule, etc.

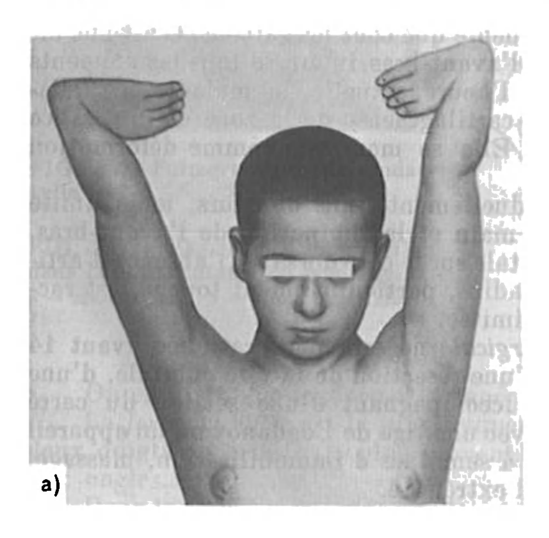
Synostose radio-ulnaire congénitale

La *synostose radio-ulnaire congénitale* est assez rare et ne représente que 9,3 p. 100 des malformations congénitales des membres supérieurs.

L'anomalie touche de préférence les hommes, surtout à gauche. Elle peut être héréditaire. La synostose peut intéresser les bouts distaux (très rarement) ou proximaux des os.

Signes cliniques. Avant-bras en pronation, absence totale de supination, parfois limitation des mouvements de l'articulation du coude. Radiologiquement, les bouts proximaux sont unis sur 2 à 4 cm. La tête radiale est atrophiée ou en état de luxation.

Traitement. Si le malade ne s'est pas adapté à cette anomalie, le *traitement est chirurgical*: formation d'une nouvelle articulation sur le site de la synostose. Mais l'issue en est souvent défavorable, même après utilisation des allogreffons, étant donné des rechutes fréquentes.





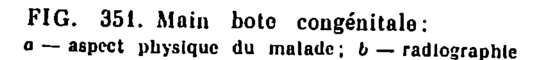


FIG. 351. Main bote congénitale:
a — aspect physique du malade; *b* — radiographie

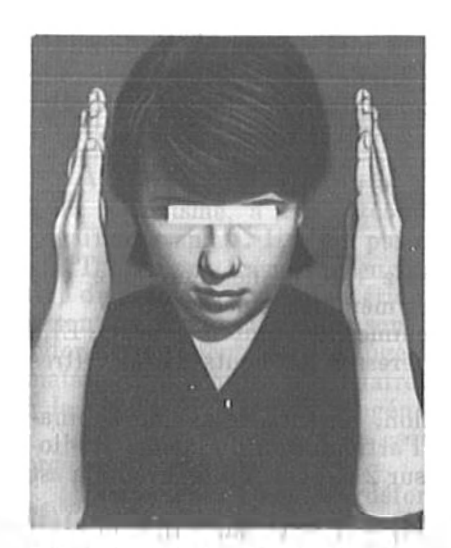


FIG. 352. Maladie de Madelung (à droite)

Main bote congénitale

Cette malformation congénitale a pour origine soit une contracture congénitale des fléchisseurs, soit une dysplasie ou une aplasie du radius, moins souvent du cubitus. L'aplasie ou la dysplasie du radius peut être bilatérale et s'accompagner du sous-développement du pouce, du premier métacarpien et du scaphoïde ainsi que des muscles du côté radial de l'avant-bras (fig. 351).

Traitement. Il consiste à réaliser des redressements par étapes suivis de la résection du bout distal du cubitus et de son incorporation dans les os du poignet en vue de l'arthrodèse en attitude correcte de la main.

Carpocyphose (maladie de Madelung)

La *carpocyphose* ou *subluxation spontanée de la main* se rencontre surtout entre 13 et 16 ans, peut être bilatérale et chez les filles elle est quatre fois plus fréquente que chez les garçons. C'est une affection qui, lors de la déformation de l'avant-bras, intéresse tous les éléments de l'articulation radio-carpienne. A l'heure actuelle, la maladie de Madelung est considérée comme dysplasie cartilagineuse de la zone de croissance épiphysaire localisée dans le radius. Elle se manifeste comme déformation en baïonnette (fig. 352).

La carpocyphose s'accentue graduellement, sans douleurs, mais limite grandement la flexion dorsale de la main et la supination de l'avant-bras. A noter une forte saillie de la tête cubitale sur le côté dorsal et l'absence d'articulation avec les os du poignet. Le radius, particulièrement touché, est raccourci. La capacité de travail est limitée.

Traitement. L'*intervention chirurgicale* ne sera pas pratiquée avant 14 ou 15 ans. Il s'agit le plus souvent d'une résection de la tête cubitale, d'une ostéotomie cunéiforme du radius s'accompagnant d'une section du carré pronateur. L'immobilisation se fait avec une tige de Bogdanov ou un appareil de distension à deux broches. Après 4 semaines d'immobilisation, massage, gymnastique et mécanothérapie de l'extrémité.

Syndactylie

Cette difformité est caractérisée par une soudure partielle ou totale de plusieurs doigts ou orteils, due à un retard de fissure normale des segments.

La syndactylie s'associe souvent à d'autres difformités: pied bot, encéphalocèles (hernies cérébrales), etc.

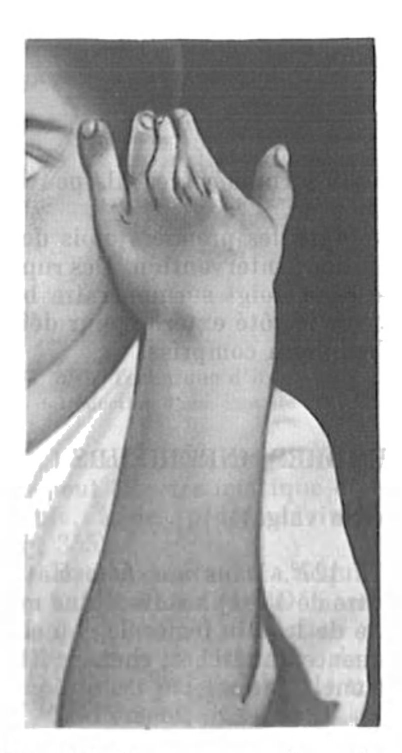


FIG. 353. Forme osseuse de syndactylie

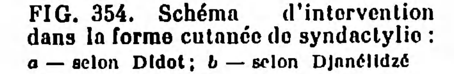
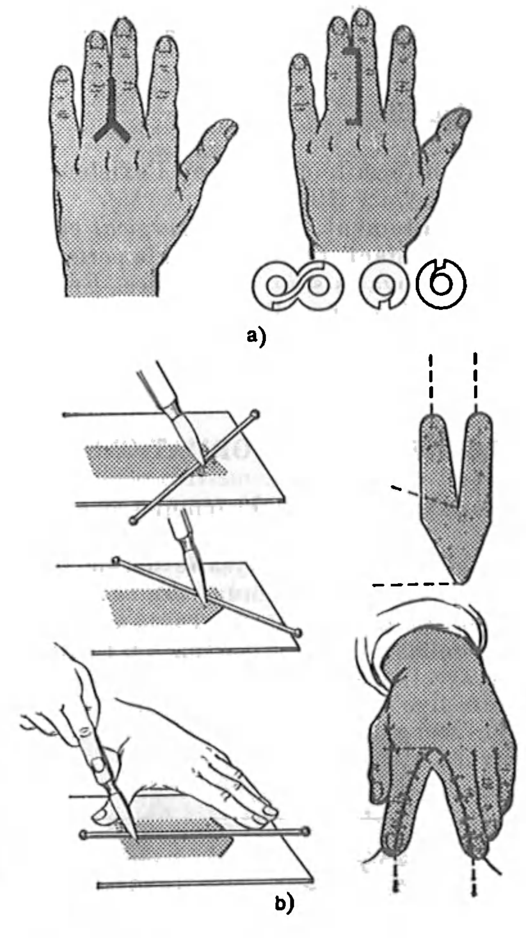


FIG. 354. Schéma d'intervention dans la forme cutanée de syndactylie : a — selon Didot ; b — selon Djanélidzé



On en distingue les formes cutanée, membraneuse, osseuse et terminale.

La *forme cutanée* est la plus fréquente et consiste en une coalescence de deux doigts ou orteils (le plus souvent troisième et quatrième) de la racine aux ongles.

Dans la *forme membraneuse*, les doigts ou orteils sont unis par un pont cutané ressemblant à une palmure composée de deux feuillets de peau.

La *forme osseuse* intéresse une ou toutes les phalanges (fig. 353).

La *forme terminale* se caractérise par une union des troisièmes phalanges et une désunion des autres phalanges. On relève souvent des brides amniotiques.

Traitement. *Intervention chirurgicale*: séparation des doigts ou orteils et comblement de la perte de substance par des tissus locaux. La méthode la

plus répandue est la plastie cutanée de Didot et de Djanélidzé (fig. 354). L'intervention sera pratiquée à 5 ou 6 ans.

Polydactylie

Cette difformité consiste en l'existence de doigts surnuméraires (ils peuvent être 6, voire 10).

Traitement. Il est *chirurgical* et pratiqué dans les premiers mois de la vie de l'enfant. La radiographie permet de planifier l'intervention. Des ruptures semi-ovales sont préférables. En présence d'un doigt surnuméraire bien développé, on fera l'ablation de celui qui est sur le côté externe pour déformer moins la main. L'ablation est totale, l'épiphyse comprise.

CHAPITRE 12. DÉFORMATIONS DES MEMBRES INFÉRIEURS

Déformations du col du fémur (coxa vara et coxa valga)

L'angle cervico-diaphysaire normal est égal à 127°. Dans une déformation en varus du col du fémur (*coxa vara*), il peut être de 45° à la suite d'une malformation de la zone de croissance épiphysaire de la tête fémorale. La coxa vara se manifeste au moment où l'enfant commence à marcher, chez les filles par excellence. La déformation est généralement bilatérale.



FIG. 355. Coxa vara dystrophique chez l'enfant

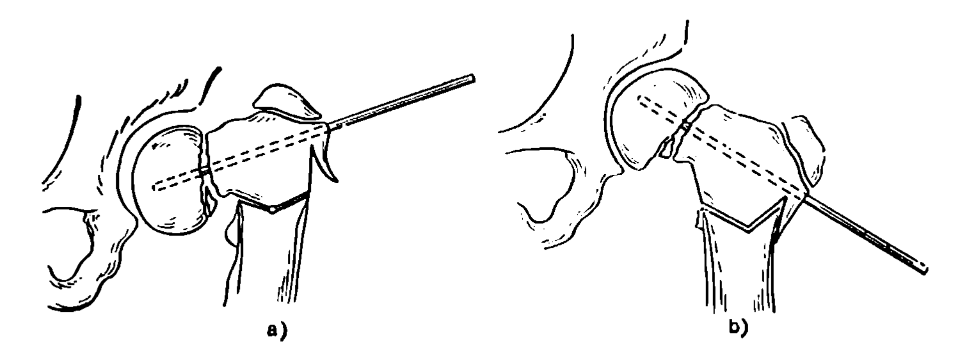


FIG. 356. Technique d'intervention sur la coxa vara :
a — introduction d'une cheville dans le canal perforé du col du fémur; *b* — ostéotomie préalable

La coxa vara congénitale est moins fréquente que la déformation acquise qui peut être traumatique ou secondaire au rachitisme, à une ostéochondropathie, à des processus inflammatoires, à des troubles endocriniens, etc. (fig. 355).

Dans la coxa vara acquise, l'angle cervico-diaphysaire est de 80 à 90°.

Tableau clinique. Démarche de canard, lordose lombaire, signe de Trendelenburg positif, abduction et rotation de l'articulation coxo-fémorale limitées, mais à la différence de la luxation congénitale de la hanche, la tête fémorale est palpée dans le triangle de Scarpa.

Traitement. Il a deux objectifs: supprimer la cause s'il s'agit d'une coxa vara acquise et corriger la déformation en varus elle-même par une intervention chirurgicale. Celle-ci consiste soit en l'introduction d'une cheville (356,*a*) dans le canal percé du col jusqu'à la tête, soit en l'ostéotomie préalable (fig. 356,*b*).

La déformation en valgus du col du fémur (*coxa valga*) qui est surtout consécutive à la poliomyélite, mais peut être congénitale ou secondaire au rachitisme (rarement) n'a pas une grande signification clinique.

Luxation congénitale de la hanche

La fréquence de cette malformation congénitale varie non seulement d'un pays à l'autre, mais aussi d'une région à l'autre d'un même pays. Le fait qu'elle ne se rencontre presque pas dans certains pays d'Asie du Sud atteste que les manipulations correctes du nouveau-né (sans langer, porter l'enfant les jambes écartées) favorisent la régression de la dysplasie (fig. 357).

Dans la luxation congénitale de la hanche on constate une dysplasie de l'articulation coxo-fémorale et avant tout de la cavité cotyloïde. Celle-ci est plate, remplie de tissu adipeux proliféré, ce qui fait que la tête fémorale sort aisément de la cavité. Le noyau d'ossification du fémur est toujours infé-



FIG. 357. Ainsi on porte les nourrissons en Asie (*a*) et en Afrique (*b*)

rieur à la normale. La tête fémorale change de forme avec l'accentuation de la luxation, elle n'est plus arrondie, mais ovale.

Le succès du traitement dépend dans une grande mesure du diagnostic précoce.

En examinant l'enfant de moins d'un an qui ne marche pas encore, surveiller les symptômes suivants: asymétrie des plis sur la hanche et les fesses; limitation de l'abduction des cuisses (fig. 358) et leur raccourcissement relatif dans la luxation unilatérale (fig. 359); « bruissement de la réduction » ou signe de « déclic » défini par l'abduction de la cuisse et la pression sur le grand trochanter; surélévation du grand trochanter et rotation externe de la jambe. Lorsque l'enfant malade commence à marcher, on relève un trouble de la marche sous forme de claudication. La contracture par flexion et adduction de la cuisse s'accentue. Avec le temps apparaissent des douleurs, une bascule du bassin et une déviation scoliotique du rachis. En suspectant une luxation congénitale, procéder à un examen radiologique.

Traitement. Le *traitement médical* prévoit une réduction à ciel fermé de la tête fémorale et la création des conditions favorables au bon développement de l'articulation coxo-fémorale. A cet effet, écarter les cuisses et les fixer en abduction avec des attelles ou bandages spéciaux.

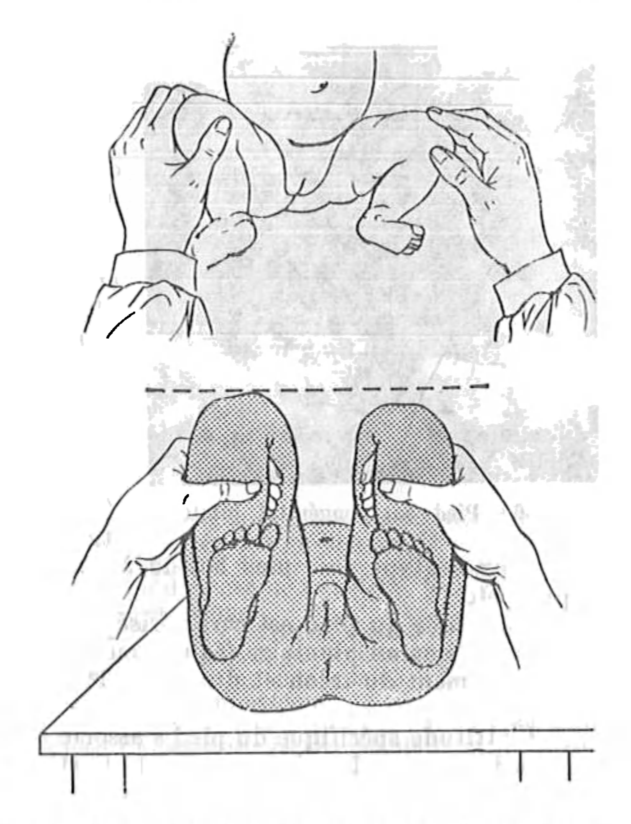


FIG. 358. Abduction limitée des cuisses dans la luxation congénitale unilatérale chez le nouveau-né

FIG. 359. Détermination du raccourcissement de la cuisse dans la luxation congénitale unilatérale

La réduction de la tête fémorale dans la luxation congénitale doit être graduelle, et le bandage ou l'attelle assureront les mouvements de l'articulation coxo-fémorale, c'est-à-dire que tout le traitement doit être fonctionnel.

L'*intervention chirurgicale* est indiquée lorsque le traitement commence à l'âge supérieur à deux ans, ou bien après un an si la luxation est irréductible.

Pied bot congénital

Le pied bot vient en première position parmi les malformations congénitales de l'appareil locomoteur (35,8 p. 100). La déformation bilatérale est plus fréquente. Les garçons sont davantage touchés.

Facteurs étiologiques du pied bot : 1° pression des brides amniotiques ; 2° pression du cordon ombilical sur le pied entouré ; 3° pression des muscles utérins s'il y a peu de liquide amniotique ; 4° pression des tumeurs proliférant dans la paroi utérine ; 5° troubles de développement de l'embryon dont témoigne l'association du pied bot à d'autres malformations congénitales : syndactylie, bec-de-lièvre, fissure du palais, etc. ; 6° forme congénitale de



FIG. 360. Pied bot congénital bilatéral

pied bot ; 7° grossesse compliquée de toxoplasmose ; 8° troubles de l'innervation des centres spinaux.

Signes cliniques. Le pied bot a deux formes cliniques, *typique* (près de 80 p. 100) et *atypique* (près de 20 p. 100).

Les formes typiques se divisent en : a) légères, rares et facilement curables ; b) molles, dites ligamenteuses, les plus fréquentes, avec une couche sous-cutanée adipeuse très prononcée et une peau mobile. Le talon est surélevé, le pied sans saillies osseuses ; c) osseuses : la peau est peu mobile, ostéophytes sur le bord externe du pied (astragale, malléole latérale agrandie, tubérosité du cinquième métatarsien).

Formes atypiques : pied bot dû à une arthrogrypose, aux brides amniotiques, etc.

L'attitude du pied est caractérisée par les manifestations cliniques suivantes : 1° flexion plantaire (équinisme) ; 2° supination de la face plantaire, essentiellement du talon et du tarse ; 3° adduction de la portion antérieure (fig. 360).

L'attitude spécifique du pied s'associe à la rotation interne de la jambe et à la limitation des mouvements de l'articulation tibio-tarsienne. Lorsque l'enfant marche, le pied bot s'accroît, la peau devient calleuse (durillons), les os du pied se déplacent l'un par rapport à l'autre, il se forme des surfaces articulaires nouvelles, alors que les surfaces anciennes tombent dans l'abandon à la suite de l'atrophie cartilagineuse.

Les enfants malades marchent en faisant passer un pied sur l'autre.

Le déplacement de la base osseuse du pied et sa déformation portent atteinte aux mouvements de l'articulation tibio-tarsienne qui se transfèrent avec le temps au plan frontal. Les muscles de la jambe sont moins développés et semblent plus minces. Les articulations du genou se redressent, le corps est droit, la démarche incertaine et peu élastique.

Traitement du pied bot. Il peut être médical et chirurgical.

Médication conservatrice. Le traitement doit commencer au plus tôt, dès le 10e ou 12e jour de la vie (dès que l'ombilic se cicatrise). Il peut se faire par la mère sous la direction du médecin et consiste en redressements quotidiens suivis de l'entretien de la nouvelle attitude. En bas âge, tous les os du pied sont cartilagineux et ne possèdent que des noyaux d'ossification, aussi cèdent-ils aisément aux modifications induites par la croissance, et le pied est corrigé facilement, sans anesthésie générale, par certaines manipulations. Celles-ci sont conformes aux attitudes principales du pied : supination, adduction et flexion plantaire.

Dans les formes légères du pied bot, l'immobilisation est obtenue avec des bandes de flanelle, dans les formes plus graves avec des appareils plâtrés changés tous les 7 jours pendant 4 à 5 mois et tous les 12 jours par la suite. L'appareil plâtré est appliqué sur une couche mince d'ouate. Dans les formes légères, on pratique aussi la gymnastique corrective passive et après chaque changement de bandes 3 à 5 mn de massage doux de la jambe et du pied 3 ou 4 fois par jour.



FIG. 361. Application d'une bande molle

Technique d'application d'une bande molle de pansement selon Finck-Ettingen. Faire fléchir le genou à 90° pour relâcher les muscles. La bande de pansement est de 2 m de long et de 5 ou 6 cm de large (fig. 361). La correction du pied bot s'effectue par ordre des éléments précités de la déformation. Comme le disait Roman Vréden, il est parfaitement normal que l'enfant pleure pendant le redressement, et c'est seulement lorsqu'il pousse de hauts cris, fond en larmes, qu'il faut que les manipulations soient moins énergiques.

Pour corriger l'adduction suivant la technique de Vréden, saisir avec une main la portion antérieure du pied de telle sorte que le pouce s'appuie contre le milieu du bord externe de celui-ci et tourner le pied. Avec l'autre main, tenir le talon et le bord interne du pied en appuyant le pouce contre le milieu du bord externe.

La supination est éliminée avec les deux mains, l'une tenant le bas du talon pour l'immobiliser, et l'autre saisissant le pied (le pouce sur la face plantaire et les quatre autres doigts sur la face dorsale). Effectuer avec précaution des mouvements de rotation autour de l'axe longitudinal en immobilisant le talon.

Pour supprimer la flexion plantaire, serrer avec une main la jambe contre la table en s'appuyant sur les malléoles, appliquer la paume de l'autre main contre la face plantaire du pied et effectuer une flexion dorsale. Les manipulations réalisées (plusieurs fois si nécessaire), fixer le résultat obtenu avec un bandage. Le chef libre de la bande est placé sur la face dorsale du bord externe du pied ; on fait deux tours circulaires autour de la portion antérieure du pied veillant à ce que le bandage soit compressif. Après le deuxième tour, la bande passe sur la face externe de la jambe, puis sur la cuisse à angle droit par rapport à la jambe, fait un coude et va dans la fossette poplitée de dedans en dehors, ensuite obliquement par la face antéro-externe de la jambe de haut en bas et de dehors en dedans vers le bord interne du pied ; ayant enroulé le pied, la bande repart vers la cuisse. Aussi le pied est-il immobilisé par trois couches de bande, l'articulation du genou étant fléchie. La bande étant tendue pendant la manipulation, surveiller l'état des orteils qui, l'opération terminée, doivent être de couleur normale. Si la cyanose persiste plus de 10 mn, relâcher le bandage.

La correction du pied ne prend parfois que 2 mois, mais pour entretenir l'hypercorrection on mettra pour la nuit de petites attelles de plastique.

Dans les formes moyennes et sévères, les bandes molles constituent l'étape préparatoire de l'application des appareils plâtrés, même lorsque l'affection est au stade tardif, car le redressement ainsi effectué facilite considérablement l'intervention qui va suivre.

Technique d'application des appareils plâtrés. L'enfant est sur la table, couché sur le dos, le genou fléchi. Le premier bandage est appliqué sur le pied (jusqu'au genou) en position obtenue sans aucune violence pour ne pas faire souffrir l'enfant (5 couches).

Les appareils plâtrés sont utilisés à partir de l'âge de 2 ou 3 semaines. Enlever au bout de 7 jours, effectuer une longue correction et mettre un autre plâtre. Dans un premier temps, l'appareil plâtré est employé pour corriger la supination et l'adduction, et ensuite la flexion plantaire. Il n'est pas nécessaire d'hospitaliser les patients pour ce genre de traitement. Les bandes plâtrées vont circulairement à l'encontre de la déformation en varus de telle sorte que le tour de bande soulève le bord latéral du pied. Après le premier tour, on met une gouttière plâtrée postérieure recouvrant le gros orteil du côté interne afin de prévenir l'adduction du pied.

Une chaussure plâtrée demande 3 ou 4 bandes de 50 cm. Les bandages sont changés sans anesthésie générale et redressement (éviter la correction violente en un temps des déformations).

Il importe de surveiller l'état des orteils dont la couleur peut être révélatrice d'une compression du paquet vasculo-nerveux. En présence d'une cyanose et surtout d'une pâleur qui ne disparaissent pas quand le pied est soulevé, découper l'appareil plâtré et le remplacer.

12 à 15 bandages plâtrés suffisent pour obtenir la correction voulue, mais il est nécessaire ensuite soit de continuer de porter l'appareil plâtré (même en marchant), soit d'employer de petites attelles spéciales. Au bout de 3 à 4 mois, le malade est autorisé à porter la chaussure normale, des souliers hauts dotés de pronateur sur toute la surface de la semelle et du talon. Massage, bains, gymnastique corrective et, si les muscles sont affaiblis, faradisation rythmique des péroniers antérieurs.

Le traitement médical étant inopérant, des *interventions chirurgicales* sur l'appareil tendino-ligamenteux et osseux sont indiquées à l'âge de 2 à 2,5 ans.

Technique de Zatsépine. Premier temps: fasciotomie sous-cutanée du fascia plantaire tendu en pressant sur la tête du premier métatarsien et sur le talon.

Deuxième temps: incision de la peau à partir de la face plantaire du pied en passant à 2 ou 4 cm au-dessus de la malléole interne. Allonger le tendon du jambier postérieur. Dégager du fascia le tendon du fléchisseur commun des orteils et l'allonger. Marquer par deux les extrémités des tendons (soit avec des fils de soie de couleur différente, soit avec des pinces).

Troisième temps: section de l'appareil ligamenteux reliant l'astragale au tibia et au calcanéum. Le geste se fait à travers la même incision. En pressant sur le talon, trouver la fente articulaire et sectionner avec un bistouri toutes les travées du ligament deltoïde autour de la malléole externe. Faire ensuite une incision au-dessus de celle-ci afin de libérer complètement l'astragale sur son bord postéro-interne (fig. 362).

Quatrième temps: couper les ligaments postérieurs à travers l'incision longitudinale sur le bord postéro-interne du tendon d'Achille. Faire une section en Z de celui-ci et trouver le fascia postérieur de la jambe pour le sectionner juste suivant la ligne médiane au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne. Sous le fascia est visible la graisse recouvrant le tendon du long fléchisseur du gros orteil. Sur le trajet du tendon atteindre le canal formé par le ligament astragalo-calcanéen postérieur et la capsule articulaire. Ouvrir le canal d'abord en arrière, puis en dehors. Ayant refoulé le tendon du muscle et le faisceau vasculo-nerveux, sectionner les ligaments sur le bord interne de l'astragale et la capsule recouvrant les « jarrets » supérieur et inférieur. Vérifier si le pied ne reste pas fixé en supination par des débris de ligaments. En général, le pied est aussi maintenu par le ligament astragalo-calcanéen qui se rompt lors du redressement. Si cela ne se produit pas, on le

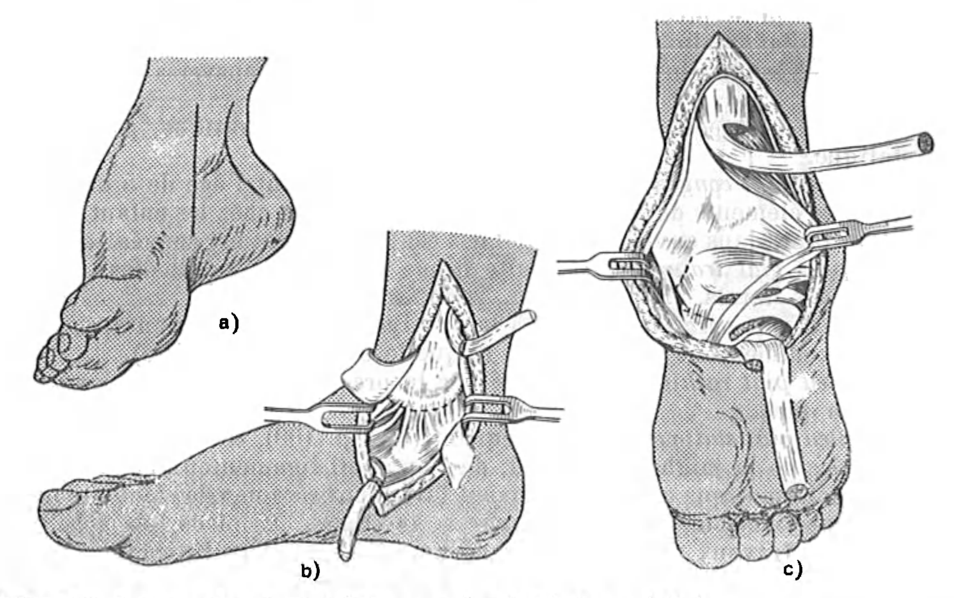


FIG. 362. Intervention de Zatsépine pour le pied bot congénital:
a — abords; *b* — découverte de la malléole interne; section des ligaments qui s'y attachent; *c* — accès postérieur aux articulations de la portion arrière du pied

sectionne. Parfois, l'intervention se termine par l'allongement de la partie tendino-musculaire du long fléchisseur du gros orteil. Suturer les ligaments et la plaie et appliquer une attelle plâtrée en attitude moyenne. Changer le bandage (qui s'imbibe de sang) tous les 10 à 12 jours en réalisant en même temps une hypercorrection. L'enfant porte le plâtre jusqu'à 6 mois. Par la suite, il met des chaussures à semelle oblique.

Une *résection cunéiforme* du pied est pratiquée dans les formes sévères du pied bot avec adduction et supination prononcées. Etant donné l'ampleur du geste, il ne s'applique qu'aux enfants à l'âge plus avancé et aux adolescents.

La résection cunéiforme du pied raccourcit sa portion moyenne, ce qui entraîne souvent des troubles de la démarche et une instabilité du pied. Aussi une *résection falciforme* selon la technique de Kouslik (fig. 363) a-t-elle trouvé beaucoup d'applications.

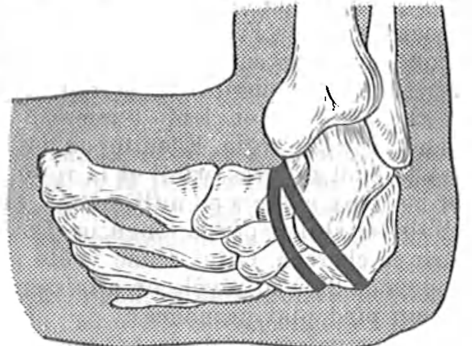


FIG. 363. Résection falciforme du pied selon la technique de Kouslik

Déformations du pied

Pied plat. Il est fonction du poids du corps: plus celui-ci est grand,

plus il pèse sur les pieds, ce qui fait que le pied plat longitudinal se manifeste davantage. L'anomalie se rencontre chez les femmes par excellence. Le pied plat longitudinal est le plus fréquent entre 16 et 25 ans, transversal entre 35 et 50 ans.

Le pied plat peut être d'origine congénitale, traumatique, paralytique et statique.

Le *pied plat congénital* est difficile à déceler avant l'âge de 5 ou 6 ans, car tous les éléments de la malformation sont présents chez les enfants de cet âge. Pourtant, dans environ 3 p. 100 des cas le pied plat est congénital.

Le *pied plat traumatique* résulte d'une fracture des malléoles, du calcanéum, des tarses.

Le *pied plat paralytique* tient à la paralysie des muscles plantaires et de ceux qui commencent sur la jambe (séquelle de la poliomyélite).

Le *pied plat rachitique* est causé par la pression du corps sur les os affaiblis du pied.

Le *pied plat statique*, le plus fréquent (82,1 p. 100), est dû à la faiblesse des muscles de la jambe et du pied, de l'appareil ligamenteux et des os.

Les déformations des pieds peuvent être favorisées par des facteurs héréditaires constitutionnels ainsi que par la surcharge des pieds liée à la profession, aux travaux de menage, au port de chaussure irrationnelle.

Causes du pied plat statique: augmentation du poids du corps, travail debout, diminution de la force musculaire avec le vieillissement physiologique, absence d'entraînement chez les professions assises.

L'affaissement de la voûte plantaire peut être causé par une rotation excessive des parties du pied autour des axes transversaux passant approximativement par les articulations de Chopart, scaphoïdo-cunéiforme et de Lisfranc, et l'affaiblissement de l'appareil ligamenteux, des articulations et des muscles peut avoir pour effet une diminution de la hauteur des voûtes longitudinales.

Diagnostic. L'inspection permet de constater la déformation mais seulement dans des cas graves invétérés en présence d'un pied plat talus valgus (fig. 364).

Plusieurs méthodes rendent possible un diagnostic plus précis. En appliquant celle de Friendland, par exemple (podométrique), on mesure avec un compas la hauteur du pied, c'est-à-dire la distance entre le sol et la surface supérieure du scaphoïde qu'on sent bien à un doigt environ en avant par rapport à l'articulation tibio-tarsienne. L'écart des branches du compas est mesuré avec une règle. Ensuite, on détermine la longueur du pied, la distance entre le bout du gros orteil et la rotondité postérieure du talon. En connaissant les deux valeurs en millimètres, on multiplie la hauteur du pied par 100 et divise ce chiffre par la longueur. La valeur obtenue constitue l'indice podométrique cherché. Celui d'une voûte plantaire normale varie entre 31 et 29. L'indice de 29 à 27 révèle un affaissement de la voûte (pied plat) et inférieur à 25 un pied plat prononcé.

La connaissance de la hauteur de la voûte plantaire (distance entre le sol et les parties molles de celle-ci) permet de préciser encore le diagnostic.

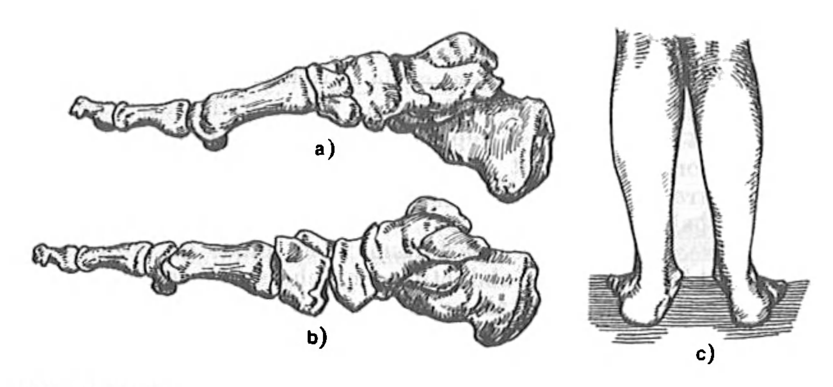


FIG. 364. Pied plat:
a — voûte longitudinale normale; *b* — altérations dues au pied plat; *c* — pied plat valgus

On utilise à cet effet la plantographie au moyen de colorants (solution de bleu, suie de Hollande, tanin, etc.) appliqués sur la plante ou des méthodes perfectionnées, l'image réflétée des parties de la plante en contact avec le plan du pied.

Le pied plat statique est caractérisé par les douleurs: 1° sur la plante, au centre de la voûte et au bord interne du talon; 2° sur le dos de la plante, dans sa partie centrale, entre le scaphoïde et l'astragale; 3° sous les malléoles interne et externe; 4° entre les têtes tarsiennes; 5° dans les muscles de la jambe à la suite d'une surcharge; 6° dans les articulations du genou et coxo-fémorale à la suite des altérations biomécaniques; 7° dans la cuisse à la suite d'une surtension du fascia lata; 8) dans la région lombaire étant donné la lordose accentuée par compensation.

Les douleurs s'exacerbent vers le soir après une longue journée sur pied et s'atténuent après repos. Souvent, les pieds deviennent pâteux, et on constate un œdème de la malléole interne.

Le pied plat prononcé est caractérisé par les signes suivants: le pied est allongé et élargi dans la partie moyenne, la voûte longitudinale est affaissée, le pied est en pronation et le scaphoïde se dessine sous la peau sur le bord médial. La démarche est maladroite, les pointes du pied sont très écartées. Les mouvements de toutes les articulations du pied sont parfois limités.

Les méthodes radiologiques confirment les données des autres examens. Pour déterminer le degré de déformation et la position des os du pied, le mieux est de faire la radiographie debout sous effort. Les clichés pris de profil font apparaître les os responsables de l'aplatissement de la voûte plantaire et la position des têtes des os.

A différencier le pied plat statique de la goutte, de la bursite achiléenne, du rhumatisme musculaire chronique, de l'exostose calcanéenne, de la tuberculose du pied, de la maladie de Köhler, de l'ostéochondrose lombaire, des sciatiques secondaires.

Prévention. Inculquer la bonne démarche: éviter que les pointes des pieds soient écartées. Recommander aux gens qui travaillent longtemps debout de positionner les pieds parallèlement et de se reposer de temps en temps sur les bords externes des pieds en supination. Bains tièdes et massage de la voûte plantaire et des muscles en supination à la fin de la journée de travail. Une grande importance revient aux exercices physiques spéciaux: marche pieds nus sur terrain accidenté, marche sur la pointe des pieds, sauts, jeux sportifs (volley-ball, basket-ball, etc.).

La chaussure doit s'adapter parfaitement au pied. Le bord médial du soulier sera droit pour éviter l'abduction en dehors du gros orteil, la pointe sera vaste. Hauteur du talon: 3 ou 4 cm, semelle en matériau élastique.

De multiples pièces et chaussures spéciales sont proposées pour prévenir le pied plat ou atténuer les douleurs. Des semelles de liège, de plastique ou de métal conviennent aux déformations peu sévères. Celles qui sont graves demandent des chaussures ou des semelles fabriquées sur moules de plâtre.

Les formes sévères provoquant des douleurs fortes et permanentes nécessitent un traitement opératoire réalisé après plusieurs bandages de redressement du pied en attitude de correction pendant 2 ou 3 semaines. S'il est encore possible de remettre le pied en attitude correcte, on greffe le tendon du long péronier sur le bord interne du pied au périoste, et le bout distal du long péronier est attaché au tendon du court péronier. L'intervention implique la section du tendon d'Achille. Ensuite, une immobilisation plâtrée est indiquée pendant 4 ou 5 semaines.

En présence de lésions osseuses rendant impossible la correction du pied, on recourt aux interventions sur les os du pied : résection cunéiforme ou falciforme de l'articulation astragalo-calcanéenne, élimination du coin du scaphoïde. En même temps, le tendon du long péronier est greffé sur le bord interne du pied. Les interventions sur les os sont plus efficaces, car les muscles transplantés ne sont pas capables de supporter longtemps la charge statique sur le pied. L'opération terminée, un appareil plâtré est appliqué pour 4 à 5 semaines.

Pied creux. Il peut être acquis ou secondaire à des maladies subies (poliomyélite, paralysies spasmodiques, maladie de Friedreich). C'est souvent un signe héréditaire qui se rencontre dans le défaut de soudure des arcs du rachis sacro-lombaire. Mais les pieds aux voûtes longitudinales surélevées sont tout aussi souvent des variantes de la norme.

Tableau clinique. Le pied creux, surtout de gravité moyenne et sévère, est caractérisé par un affaissement de la portion antérieure du pied ; le talon est attiré en haut, il se forme un pied bot équin. L'astragale est dans un état de subluxation en avant avec col allongé. L'aponévrose plantaire est très tendue. Les orteils sont souvent en marteau. Des durillons siègent souvent sous les têtes des métatarsiens moyens. Les douleurs sous les têtes de ces os et l'impossibilité de choisir la chaussure obligent les patients à venir voir le médecin.

Traitement. Le choix du traitement dépend de l'étiologie, du degré de déformation et de l'âge du sujet. Gymnastique médicale, massage, physiothérapie et chaussure corrective suffisent dans les formes légères.

L'*intervention chirurgicale* se fera sur les os du pied, car la greffe des tendons est inefficace. On emploie la triple arthrodèse du pied complétée parfois de celle de l'articulation de Chopart, les résections falciforme et cunéiforme (fig. 365).

Dans les déformations considérables, de bons résultats sont obtenus avec l'intervention de Mitbreit: triple arthrodèse, ostéotomie du premier métatarsien, allongement du tendon d'Achille et greffe musculaire. Un appareil plâtré est ensuite appliqué au moins pour 8 mois.

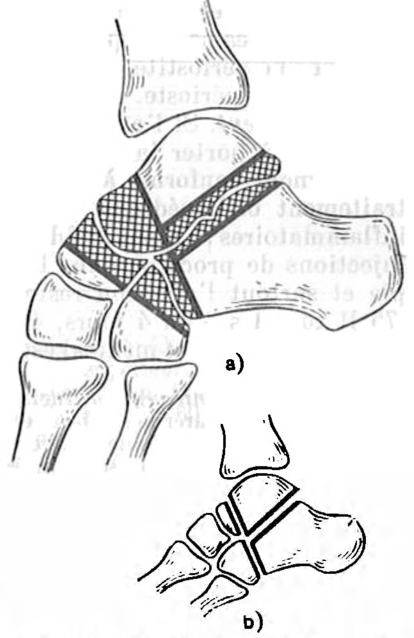


FIG. 365. Triple arthrodèse dans le pied creux:
a — schéma de résection des surfaces articulaires; b — position définitive du pied

Orteils en marteau. Cette difformité s'associe généralement à d'autres déformations du pied. Si la déformation ne cesse de s'accentuer, une subluxation des orteils (premières phalanges) est possible dans les articulations métatarso-phalangiennes. Les orteils ne participent pas alors à l'appui et lors de la marche l'effort est appliqué aux têtes métatarsiennes. Des durillons se forment sous celles-ci. Les douleurs sont surtout causées par l'arthrose déformante des articulations métatarso-phalangiennes et plus spécialement par le cal sur l'extrémité dorsale des articulations interphalangiennes, le plus souvent du deuxième orteil.

Traitement. Le *traitement médical* n'est indiqué que si l'intervention chirurgicale est impossible pour une raison ou une autre (âge, état général du patient, diabète non équilibré, etc.). La chaussure spéciale avec haut mou et semelles donne dans ces cas-là de bons résultats.

Plus de 40 interventions ont été proposées pour les orteils en marteau, mais la plus répandue est la résection d'une partie de la diaphyse de la première phalange dans ses tiers moyen et distal (d'une longueur de 1 cm environ). La déformation étant corrigée, on applique sur la table d'opération un appareil plâtré du type de sandales pour 4 semaines.

Exostose calcanéenne. Des ostéophytes se forment sur la face plantaire du calcanéum, leur base est solidaire de celui-ci. Les malades se plaignent des douleurs vives sur le côté inférieur du talon. Parfois, celles-ci sont brusques et violentes (« comme si un clou était enfoncé »).

La radiographie met souvent en évidence des saillies osseuses, un épais-

sissement du périoste, des contours vagues du calcanéum. Dans certains cas, les ostéophytes ne sont pas décelés, et on pense alors que les douleurs sont causées par une périostite ou une bursite associées, ou bien par l'engagement des nerfs liés au périoste.

Traitement. Si l'exostose calcanéenne résulte du pied plat, le traitement consistera à porter la chaussure orthopédique ou une semelle spéciale avec enfoncement conforme à la portion douloureuse du calcanéum. En plus du traitement orthopédique, il est souhaitable d'employer des moyens anti-inflammatoires: bains tièdes, applications de paraffine, fangothérapie, injections de procaïne dans le point le plus douloureux. Si la physiothérapie et surtout l'ultrason restent sans effet, une radiothérapie est indiquée (75 R tous les 3 ou 4 jours, 4 à 5 séances).

Si le traitement médical est inopérant, on enlèvera l'exostose calcanéenne.

Technique d'intervention. Incision en fer à cheval du côté médial du calcanéum vers le côté latéral. Séparer le lambeau et dénuder le calcanéum. Couper avec une pince-gouge la base calcanéenne et l'enlever avec l'ostéophyte et les parties molles environnantes dans lesquelles se trouve la bourse. L'intervention terminée, appliquer un appareil plâtré pour 2 semaines. Pour définir avec précision l'exostose, réaliser avant l'intervention une radiographie antéro-postérieure de calcanéum braquée sur le talon ; en effet, si l'exostose est de côté par rapport au calcanéum, il est difficile de l'éliminer sans repère.

Pied forcé (maladie de Deutschlander). Beaucoup d'auteurs estiment que la cause de cette maladie intéressant le plus souvent le deuxième et le troisième métatarsien est la fatigue excessive (marche forcée). Cela est confirmé par le fait que le pied forcé se rencontre souvent chez les soldats qui marchent beaucoup sur la place d'armes dure. L'examen microscopique révèle des microfractures multiples, complètes ou incomplètes des métatarsiens, avec tableau des zones de Looser.

Tableau clinique. Il est très significatif : douleur à la palpation et œdème dur dans la zone du deuxième ou troisième métatarsien. En général, les fractures se consolident bien et la restructuration complète du cal osseux est observée au bout de 4 à 6 mois.

Le *diagnostic* est confirmé par la radiographie.

Traitement. Dans la période aiguë : alitement de 7 à 10 jours et immobilisation dans une attelle plâtrée. Ensuite, autorisation de marcher, d'abord en utilisant les béquilles, ensuite en augmentant la charge sur le pied. Par la suite, il est conseillé de porter une semelle ou la chaussure orthopédique.

Les fractures dans le pied forcé ne se prêtent souvent pas au diagnostic, car les douleurs sont parfois peu vives, et lorsque le malade vient voir le médecin, la radiographie met déjà en évidence un cal osseux. Malgré un bon pronostic, les douleurs peuvent persister quelques mois sans aucune séquelle.

Index

Abcès de Brodie 408
Abduction 36
radiale 36
Acromégalie 360
Adduction 36
ulnaire 36
Amputation 107 et suiv.
circulaire 110
— de *Pirogov* 109
définitive 107
douleurs fantômes 111
fascioplastique 110
guillotine 110
indications 107, 108
en lambeau 110
ostéoplastique 110
— de *Gritti-Szimanowski*
préalable 107
primitive (d'urgence) 108
répétée 108
secondaire (retardée) 108
tertiaire (tardive) 108
Amputations congénitales 353
Anastomose vasculaire 92
Anesthésie
de *Böhler* 193
intrapelvienne de *Chkolnikov-Sélivanov* 210
de *Schneck* 192
Anévrisme traumatique 161
Ankylose 37
Apophyses épineuses 206
fractures 206
Apophyses transverses 205
fractures 205
— traitement 206
Appareil
d'*Ilizarov* 76
de *Sokolovski* 256
Appareils orthopédiques 112 et suiv.
de décharge-abduction 113, 114
pour membre inférieur 112
Appareils orthopédiques
— — supérieur 114
à suspension 114
Appareils plâtrés 60
types 64, 65
Arthrodèse 77
coxo-fémorale 78
Arthrogrypose 357
Arthrophytes (souris articulaires) 300
Arthroplastie 77
coxo-fémorale 78
— de *Colonna* 78
— de *Fichkine* 78
— de *Volkov* 78
Arthrorise 78, 79
tibio-tarsienne 78
Arthrose déformante 409 et suiv.
signes cliniques 409-411
traitement 411-413
Arthrotomie 77
Articulation de Lisfranc 337
luxations 337
— réduction 337
Articulations ballantes 106
Assistance traumatologique 30
postes de traumatologie 30
premier secours 30
spécialisée 30
traitement hospitalier 30
Astragale 331
fractures 331
— traitement 332
— arthrodèse postérieure 332
Athétose 385
Attelles 51
de *Böhler* 69
de fixation 51
— de *Cramer* 51, 54, 55, 59, 60
— d'*Elanski* 52
de fixation-extension 51
— — de *Dieterikhs* 51, 57, 58, 59
— — de *Thomas-Vinogradov* 51

Attitude 32
active 32
forcée 32
passive 32
Avant-bras 248
fractures 248
— de l'apophyse coronoïde 251
— diaphysaires 254, 258, 259
— de l'olécrâne 248
— du radius 252, 264
fractures-luxations 260
luxations 131
— en arrière 132, 133
— en avant 132, 134
Axe normal des extrémités 33
incurvation en O 33
— en X 33

Ballotement de la rotule 297
Balnéothérapie 86
Bandage
de *Caplan* 233
de *Chimbaretski* 228
de *Desault* 53
en 8 233
Bassin 209
fractures 209
— acétabulaires 220
— — ostéosynthèse 221
— marginales 212, 213
— de type *Malgaigne* 219
Bennett
fracture de 274, 275, 276
Biceps brachial 145
ruptures des tendons 145
— — fixation selon *Lavrov* 146
Blessures ouvertes des articulations 345 et suiv.
attitudes fonctionnelles pour immobilisation 346, 347
traitement 346
— amputation 349
— arthrotomie 349
— — incisions 348
— résection 349
Bloc vertébral 417
maladie de *Klippel-Feil* 417
Blocage articulaire 298
Blocage vago-sympathique de *Vichnevski* 175
Brides amniotiques 353
Broche de *Kirschner* 67
Bülau
drainage continu de 177
Bursite antéscapulaire crépitante d'*Astrakhanski* 444

Cal osseux 94
délais de formation 97
endostal 96
hétérotope 96
intermédiaire 96
périostal 96
Calcanéum 333
fractures 333
— par compression 333, 334
— isolées 333, 334
— marginales 333, 334
— traitement 334
— — technique d'*Youmachev-Réout-Siline* 335, 336
Carrel
suture vasculaire 166, 167
Chaussure orthopédique 115
pour pied bot 117
— — creux 117
— — plat 116
— raccourcissement du pied 116
supinateurs 116
Chondroblastome 365
traitement 365
Chondrodystrophie 355
traitement 355
Chondrome 365
externe (exchondrome) 365
interne (enchondrome) 365
traitement 366
Chondrosarcome 366
central 366
périphérique 366
Cicatrisation 96
immédiate 96
par deuxième intention 96
par première intention 96
Clavicule 226
fractures 230
— dispositifs de fixation 233
— traitement 231
— — opératoire 233
— — — selon *Portougalov* 234
luxations 226
— du bout acromial 226
— — — sternal 226
— complètes 227
— incomplètes 227
— traitement 228, 229
Clou
à 2 ailettes de *Bakytcharov* 289
à 3 — de *Smith-Pétersen* 285
Coccyx 213
fracture transversale 213
« Collier » de *Schanz* 52
Colonne vertébrale 188
lésions traumatiques 188 et suiv.
Commotion cérébrale 181

Consolidation des fractures 94
cal osseux 94
— — parties 96
— — stades 95
cicatrisation 96
— immédiate 96
— par deuxième intention 96
— par première intention 96
retard 100
Contracture 37
Contracture ischémique de *Volkmann* 169
prévention 169
traitement 169
Contusion 28
Contusion cérébrale 183
Corps vertébraux 189
fractures 189
— diagnostic 191
— instables 190
— stables 190
— traitement 193
— — fixation postérieure selon *Youmachev-Silline* 198, 199
— — fonctionnel 195
— — réduction progressive 197
— — — en un temps 193
Corsets orthopédiques 114, 115
correcteurs 114, 115
— fonctionnels 115, 116
fixateurs 114, 115
— rigides 114
— semi-rigides 114
— souples 114
Côtes 170
fractures 170
— doubles 172
— fenêtrées 172, 173
— pneumothorax 174
— ponction de la cavité pleurale 177
Côtes cervicales 441
signes cliniques 441
traitement 441
Coxarthrose 410
Coxa valga 450
Coxa vara 450
technique d'intervention 451
Coxite tuberculeuse 402
phase arthritique 403
— postarthritique 405
— préarthritique 402
signes cliniques 402-405
Crépitation scapulaire 444
Cubitus valgus 33
Cubitus varus 33
Cuisse 280
fractures 280
— cervicales 280
— trochantériennes 280
Cyphose dorsale 421
traitement 423

Davis
réduction par extension 193
Décompression transcorporelle 204
Déformations paralytiques 383 et suiv
d'origine cérébrale 383
— médullaire 389
Demi-bracelets de *Delbet* 231, 233
Désarticulation 107
Deutschlander
maladie de 462
Discalgie cervicale 432
Doigts 277
luxations 277
Drainage continu de *Bülau* 177
Dyschondroplasie 355
Dysplasie fibreuse des os 358

Ectromélie 353
Elévation congénitale du cou 442
signes cliniques 442
traitement 443
Entorse 28
Epaule 235
fractures 235
— du bout distal 244
— — — proximal 236
— de la diaphyse 241
— de l'olécrâne 246
luxations 125
— anciennes 129
— fraîches 129
— habituelles 131
— traitement 128
— — technique de *Boïtchev* II 130, 131
— — — de *Djanélidzé* 129
— — — d'*Hippocrate-Cooper* 128
— — — de *Kocher* 128
— — — de *Tchakline* 129
Epine antéro-supérieure 213
fractures 213
ruptures 213
Ergothérapie 84
Etrier de *Pavlovitch* 71
Exostose
calcanéenne 461
— traitement 462
multiple 368
— traitement 369
Extension 36
dorsale 36
palmaire 36
plantaire 36

Extension continue 65 et suiv.
par bandes collées 65
squelettique 65
— amortie 321
— calcul des poids 71
— indications 66, 72
— de *Klapp* 70
— technique 71
— traitement 72

Fascitomie 80
Fémur 280
fractures 280
— condyliennes 311
— diaphysaires 290
— — épicondyliennes 291
— — sous-trochantériennes 291
— latérales (trochantériennes) 287
— — — ostéosynthèse 288, 289
— — — technique de *Mac Murray* 288
— médiales (cervicales) 280
— — — capitales 280
— — — subcapitales 280
— — — transcervicales 280
Fibrome chondromyxoïde 366
traitement 366
Flexion 36
dorsale 36
palmaire 36
plantaire 36
Fractures ouvertes des os 339 et suiv.
complications 343
— infection purulente 343
primitives 339
secondaires 339
traitement chirurgical primaire 340-342
— — d'urgence 340

Galeazzi
fractures de 260, 263, 264
— par extension 264
— par flexion 264
— réduction 264
Gonarthrose 410
Genou 296
lésions traumatiques 296
Genu valgum 33
Genu varum 33
Grands vaisseaux des extrémités 160
lésions traumatiques 160
— — complètes 161
— — incomplètes 161
— — marginales 161
Grands vaisseaux sutures
— de *Briand-Jabouley* 166
— de *Carrel* 166, 167
— de *Donetski* 166
— de *Morozova* 167
Greffe
d'articulations 79
glissante de *Khakhoutov* 101
osseuse 75
Gymnastique médicale 83

Hanche 134
luxations 134
— réduction 138
— — technique de *Djanélidzé* 137, 138
— — technique de *Kocher* 136
Hémangiome 368
traitement 368
Hémarthrose 297
Hématome
extradural (épidural) 184, 185
intracérébral 185, 186
sous-dural 185
Hémimélie 353
Hémiplégie 385
Hémivertèbres latérales 416
Hernie musculaire 150
Hernies discales 431
intraspongieuses 431
Hueter
ligne de 132, 134

Immobilisation pour transport des traumatisés 51 et suiv.
du bassin 57
de la cage thoracique 56
de la ceinture scapulaire 56
de la colonne vertébrale 52
des membres inférieurs 57
— supérieurs 56
Instruments à plâtres 61
Interventions sur
les articulations 77-79
les os 74-77
les tissus mous 80-82
les troncs nerveux 158-160

Jambe 315
lésions traumatiques 315
— — de la portion distale 326

Kinésithérapie 82
Kirschner
broche de 67

Klapp
technique d'extension de 338
Küntscher
méthode de 325
Kyste méniscal 299

Lambeau cutané sur pédicule vasculaire 93
Laminectomie 80
décompressive 204
— technique 204
Liedbetter
réduction des fractures du col du fémur 285
Ligaments latéraux et croisés 300
lésions traumatiques 300
— — signe du « tiroir » 304, 305, 306
— — suture en V de *Siline* 306
Ligne de *Hueter* 132, 134
Lombalisation des vertèbres 418
traitement 419
Lordose lombaire 421, 422
traitement 423
Luxation traumatique 123 et suiv.
ancienne 123, 129
compliquée 123
fraîche 123, 129
habituelle 123, 130
récente 123

Madelung
maladie de 448
Maffucci
syndrome de 357
Main bote congénitale 448
Mal de *Pott* 399
Maladie
de *Braïtsev-Lichtenstein* 358
de *Calvé* 382
de *Grisel* 440
de *Kienböck* 381
de *Klippel-Feil* 439
de *Köhler I* 379
de *Köhler II* 380
de *König* 379
de *Kümmel* 382
de *Legg-Calvé-Perthes* 377
d'*Ollier* 355
d'*Osgood-Schlatter* 379
de *Scheuermann-Mau* 382
Malformations congénitales de l'appareil ostéo-articulaire 350 et suiv.
facteurs endogènes 351
— exogènes 350
— génétiques 352
Malgaigne
lésions traumatiques de type 219
Malléole 327
fractures 327
— par pronation 327
— par supination 327
— traitement 329, 330
Massage 83
Méniscose 299
Ménisques 298
lésions traumatiques 298
— — diagnostic 298
— — réduction 299, 300
Métastases tumorales osseuses 372
forme ostéoblastique 372
— ostéolytique 372
traitement 372
Microchirurgie 86 et suiv.
des nerfs périphériques 92
principes généraux 91
Monoplégie 385
Monteggia
fractures de 260
— par extension 260, 261
— par flexion 260, 261
— « de parade » 260, 261
— réduction 262
Morozova
suture vasculaire 167
Muscle sus-épineux 149
lésions traumatiques 149
Muscles 149
lésions traumatiques 149
Myélome (ostéomyélome) 372
traitement 372
Myofasciodèse 393
Myolyse 80
Myotomie 80
décompressive 413

Nanisme hypophysaire 361
Néarthrose 124
Neurolyse 80, 158, 159
Névrotomie 80

Omoplate 223
fractures des coins 225
— du col 225
— marginales 225
Opération
de *Brandès-Voss* 413
d'*Eggers* 387
de *Hahn-Huntington* 105, 106
de *Mac Murray* 287, 288
de *Stöffel* 387

Orteils 337
fractures phalangiennes 337
— — traitement 338
luxation 339
— traitement 339
en marteau 461
Os carpiens 269
fractures 269
— du scaphoïde 269, 270, 271
Os métacarpiens 273
fractures 273
— de *Bennett* 274, 275, 276
— des boxeurs 273
— extracapsulaires 273
— intracapsulaires 273
— de *Rolando* 274, 275
Os métatarsiens 337
fractures 337
— multiples 337
— ouvertes 337
— signe de *Jacobson* 337
— traitement 337
— — technique de *Klapp* 338
— — — de *Tcherkes-Zadé* 338
Ostéo-arthrite tuberculeuse du rachis 399
Ostéoblastoclastome 367
traitement 368
Ostéochondrite disséquante 379
Ostéochondropathie(s) 376 et suiv.
du corps vertébral 382
du scaphoïde tarsien 379
du semi-lunaire 381
de la tête fémorale 377
— métatarsienne 380
de la tubérosité fibiale 379
vertébrale 382
Ostéochondrose vertébrale 429 et suiv.
cervicale 432
— signes cliniques 432
— — radiologiques 433
— traitement 434
dorsale 434
lombaire 434
Ostéoclasie 75
Ostéodystrophies 360 et suiv.
carentielles 360
endocriniennes 360
Ostéogénèse imparfaite 359
congénitale (dysplasie périostale) 359
tardive (ostéopsathyrose) 359
Ostéomalacie 363
Ostéome 367
traitement 367
Ostéome ostéoïde 367
traitement 367
Ostéomyélite 405
chronique 407
hématogène aiguë 406
Ostéomyélite
— — traitement 407
Ostéoporose 205
fractures vertébrales par compression 205
Ostéosarcome 369
Ostéosynthèse 74
à ciel fermé 284
— ouvert 284, 285
extraarticulaire 284
extrafocale par compression 100, 101
par greffons osseux 104
— — — opération de *Hahn-Huntington* 105
— — — technique de *Tchakline* 105
intraarticulaire 284
règles à observer 75
stable 75
Ostéotomie 75, 413
cunéiforme sous-chondrale 413
intertrochantérienne 413
de *Mac Murray* 413
types 76

Paralysie de
Déjerine-Klumpke 156, 157
Duchenne-Erb 156, 157
Paralysies
flasques 390
spasmodiques 383
Paraplégie 385
Pellegrini-Stieda
maladie de 302
Périarthrite scapulo-humérale 432
Péroné 316
fractures 316
— traitement 317
— diaphysaires 316
luxation de la tête 316
Phalanges 276
fractures 276
luxations 277
— interphalangiennes 279
Phlegmon intermusculaire 406, 407
Physiothérapie 85
Pied
bot congénital 453
— — traitement 454
— — — résection cunéiforme 457
— — — — falciforme de *Kouslik* 457
— — — technique de *Finck-Ettingen* 455
— — — — de *Zatsépine* 456, 457
creux 460
déformations 457
forcé 462

Pied
fractures 331
luxation sous-astragalienne 333
— — traitement 333
plat 457
Pneumothorax 174
à soupape ou suffocant 173, 174
Poignet 272
luxations 272
— périlunaires 272
— du semi-lunaire 272
— traitement 273
Poliomyélite 390
séquelles 390
— traitement chirurgical 392
Polydactylie 450
Ponction de la cavité pleurale 176, 177
Pontage provisoire des vaisseaux 167
Portougalov
méthode de traitement des fractures claviculaires 234
Position de *Volkovitch* 215, 216
Pouce 277
luxation dans l'articulation métacarpo-phalangienne 277, 278, 279
Pseudarthrose(s) 99, 102
causes de formation 103
congénitales 353
fibreuse 102
fibrosynoviale 102
traitement 104
Pseudospondylolisthésis 429
Ptérigion du cou 443

Quadriceps crural 149
ruptures 149
Quadriplégie 385

Rachischisis 418
Rachitisme 363
Radiothérapie 86
des tumeurs 374
Radius 264
fractures 264
— diaphysaires 258
— de *Pouteau-Colles* 264-267
— au siège d'élection 264
— de *Smith* 264-267
— traitement 267
— — réduction manuelle 268, 269
Réadaptation 119
fonctionnelle 119
médicale 119
professionnelle 120-122
— ergothérapie 121
sociale 119
Redressement 74
Redresseur
d'*Youmachev* 196, 197
de ЦИТО 196, 197
Réduction des luxations selon
Boïtchev 130
Djanélidzé 129, 137, 138
Hippocrate-Cooper 128
Kocher 128, 136
Tchakline 129
Rééducation dans la traumatologie et l'orthopédie 118 et suiv.
Régénération du tissu osseux 94 et suiv.
Résection
articulaire 77
osseuse 374
— marginale 374
— segmentaire 374
— — avec greffe osseuse 374
Rolando
fracture de 274, 275
Rotation 36
externe 36
interne 36
Rotule 307
ballottement 297
fractures 308
— traitement 309
— — pour écrasement complet 311
luxations 307
— complètes 307
— incomplètes 307
— traitement 307
Rouvillois-Grégoire
test de 177

Sacralisation des vertèbres 418
complète 418
incomplète 418
spondylodèse 419
traitement 419
Sacrum 213
fracture transversale 213
Sarcome d'Ewing 371
Sarcome ostéogénique 369, 370
signes cliniques 371
traitement 371
Scapula alata 443
Scoliose 423
acquise 424
congénitale 424
familiale 424
idiopathique 424
neurogène 424
posturale 424
rachitique 424
traitement 426-429

Spasme artériel traumatique 161
Spina bifida 417
Spondylarthrose 430
Spondylite traumatique 382
Spondylite tuberculeuse 399
postspondylite 401
préspondylite 399
signes cliniques 399-401
Spondylodèse antérieure 204
Spondylolisthésis 414
signes cliniques 414-415
traitement 415-416
Spondylolyse 413
traitement 414
Subluxation 123
Suture nerveuse 158, 159
Sutures
primaires 340, 341
— retardées 342
secondaires 342
tendineuses 140
— d'adaptation permanentes 140
— — — de *Cunéo* 140
— — — de *Rozov* 141
— enlevables 142
— — de *Bunnell* 142
— — de *Coche* 143
— proximales de blocage 141
— — — de *Bunnell* 141
— — — de *Pougatchev* 141
Symphyse 217
rupture 217, 218
Syndactylie 448
forme cutanée 449
— membraneuse 449
— osseuse 449
— terminale 449
intervention chirurgicale 449
— — de *Didot* 449
— — de *Djanélidzé* 449
Syndrome
de l'artère vertébrale 432
d'écrasement durable 28
de *Maffucci* 357
radiculaire inférieur 156
— supérieur 156
du scalène antérieur 432
Synovectomie 77
Synovialomes 373
Synoviosarcomes 373
Synovite traumatique 297
ponction du genou 297

Tarse 336
fractures 336
— traitement 336, 337
Tcherkes-Zadé
cadre de 338
technique d'extension de 338
Technique microchirurgicale 87 et suiv.
équipement 87
instruments 88
matériel de suture 90
Technique (opération)
de *Brandès-Voss* 413
de *Dédova* 397
de *Didot* 449
de *Djanélidzé* 449
de *Hildebrand* 398
de *Kouslik* 457
de *Mac Murray* 413
de *Stöffel* 387
de *Veau-Lamy* 394
de *Vréden* 396
d'*Youmachev* 434, 435
de *Zatsépine* 397, 439, 456, 457
Techniques plâtrées 60
instruments à plâtres 60, 61
salle à plâtres 60, 61
Tendon d'Achille 147
allongement 388
ruptures 147
— réparation selon *Tchernavski* 147, 148
Ténodèse 80, 143
Ténolyse 80
Ténotomie 80
Ternovski
technique de 443
Test de *Rouvillois-Grégoire* 177
Thoracotomie 176
Thorax 170
aplati 446
en carène 446
contusions 170
déformations 445
en entonnoir 445
fractures costales 170
— sternales 174
malformations 445
— traitement 446
Tibia 311, 317
fractures 317
— condyliennes 311
— — avec déplacement 313
— — sans déplacement 312
— — traitement 312-315
— — types 312
— diaphysaires 318
— — traitement 319-326
Torticolis musculaire congénital 436
traitement 437
Transfixation des tendons 142
technique de *Bsteh* 142

Transfixation
— de *Verdin* 142
Trépanation ostéoplastique 187
Trochanter 290
grand 290
— fractures 290
petit 290
— fractures 290
Tropisme ou « anomalie de tropisme » 419
traitement 419-420
Tuberculose ostéo-articulaire 399 et suiv.
Tumeurs osseuses 364 et suiv.
angiographie 374
bénignes 365, 366, 367
biopsie 374
malignes 366, 369
méthode cytologique 374
— morphologique 374
principes de traitement 373-376
radiothérapie 374
thérapie médicamenteuse 375
tomographie 374
Tunnellisation de *Beck* 100
Types de traumatismes 27 et suiv.
agricole 29
industriel 29
de rue 29
sportif 29
Veau-Lamy
technique de 394
Vices de la tenue 420 et suiv.
traitement orthopédique 423
Vichnevski
blocage vago-sympathique de 175
Watson-Jones-Böhler
réduction par extension 193, 194
Whitman
réduction des fractures du col du fémur 285
Youmachev-Fourman
spondylodèse antérieure fenêtrée 434, 435
Youmachev-Réout-Siline
technique de réduction des fractures calcanéennes 335, 336
Youmachev-Siline
fixation postérieure du rachis 198, 199